Ontario

Compendium du programme ontarien de recherche sur l'innocuité des aliments

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario

105-02306/

Table des matières

Préface 4

Partie un : Programme de recherche sur l'innocuité des aliments 5

Partie deux : Résumés 9

Méthodes diagnostiques - Mise au point et validation 9
Évaluation des risques 25
Gestion et contrôle des risques 34

Partie trois : Recherche rapide 42

Photos en couverture :
En haut à gauche : photo de Thomas Rosedal
En haut à droite : Azadeh Namvar utilise un logiciel de traitement de l'image employé dans les études de typage moléculaire.
En bas à gauche : Pat Weir effectue une procédure d'identification biochimique.

Cette publication est produite par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario.

© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2004

Pour obtenir de plus amples renseignements, s'adresser à :
Vicky Grahovac, M.Sc., MBA
Direction de l'innovation et de la gestion des risques
Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario
1 Stone Road West, Guelph (Ontario) N1G 4Y2
Tél. : (519) 826-4198
Téléc. : (519) 826-4211
Courriel : vicky.grahovac@omaf.gov.on.ca

Préface

Le gouvernement de l'Ontario reconnaît depuis longtemps l'utilité de la recherche sur l'innocuité des aliments pour caractériser le risque dû à la contamination des aliments, réduire le risque grâce à de nouveaux instruments et méthodes de détection et élaborer des règlements et des politiques efficaces. C'est pourquoi il a lancé le programme de recherche sur l'innocuité des aliments, en février 2001, dans le cadre de l'initiative des systèmes d'assurance de l'innocuité des aliments de l'Ontario élaborée par trois ministères : le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario (MAAO), le ministère des Richesses naturelles (MRN) et le ministère de la Santé et des Soins de longue durée (MSSLD).

Le programme de recherche sur l'innocuité des aliments est un fond de recherche compétitif de 4 000 000 $, d'une durée de quatre ans, qui appuie des recherches de pointe afin d'améliorer l'innocuité des aliments en Ontario.

Les principaux objectifs de ce programme sont les suivants :

- la mise au point et la validation de méthodes diagnostiques afin de détecter les pathogènes et les produits chimiques venant appuyer les essais en laboratoire et sur le terrain;
- la détermination et l'analyse des nouveaux dangers et contaminants;
- l'analyse, l'évaluation, la gestion et le contrôle des risques relatifs à l'innocuité des aliments.

Ce rapport présente les réalisations du programme de recherche sur l'innocuité des aliments au moment où nous finalisons les ententes de recherche pour le quatrième et dernier processus de proposition. Comme vous pourrez le constater à la lecture des pages suivantes, le programme a obtenu un succès extraordinaire car il a non seulement atteint les objectifs fixés, mais a favorisé la recherche coopérative sur l'innocuité des aliments, a servi de forum pour le partage de priorités et d'idées entre les chercheurs et a permis de diffuser l'information rapidement et sur une grande échelle.

Le programme attribue 4 000 000 $ à 35 projets de recherche au sein de onze établissements de recherche-développement et reçoit 6 000 000 $ additionnels en argent comptant et en contributions en nature de la part de nos partenaires de recherche. Il a contribué à la rétention d'employés compétents en finançant 62 boursiers de recherches post-doctorales et étudiants de premier, deuxième et troisième cycle. Cette recherche a dégagé un important volume de nouvelles données et de technologies novatrices ou améliorées qui sont déjà mises en pratique afin d'améliorer l'innocuité des aliments.

Les travaux présentés ici ont été rendus possibles grâce aux efforts de collaboration de chercheurs, d'examinateurs, d'universités, d'organismes industriels et de sociétés du secteur privé. Nous tenons à leur exprimer, ainsi qu'au personnel de la Direction de l'innovation et de la gestion des risques qui administre le programme de recherche sur l'innocuité des aliments, notre reconnaissance et notre gratitude.

Le MAAO considère la recherche sur l'innocuité des aliments comme un élément essentiel et intégral des efforts visant à assurer que notre production alimentaire est une des plus sûres au monde. Nous espérons que les renseignements sur le programme de recherche sur l'innocuité des aliments et les résumés des projets vous seront utiles.

Maurice Bitran, Ph.D.
Directeur
Direction de l'innovation et de la gestion des risques
Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario

Gwen Zellen, Ph.D.
Directrice
Direction des politiques en matière de salubrité des aliments
Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario

PARTIE UN : Programme de recherche sur l'innocuité des aliments

Ce Compendium présente les résumés de 33 projets de recherche approuvés aux fins d'un financement de l'exercice 2000-2001 à l'exercice 2003-2004. Les contrats pour deux autres projets sont en voie de négociation.

Les résumés présentés dans la partie deux du Compendium sont répartis en trois catégories : mise au point de méthodologies (MD), évaluation des risques (ER) et gestion des risques (GR). Les résumés et les impacts sont dégagés des propositions soumises par les chercheurs principaux qui les ont approuvés avant la publication.

Les projets de recherche sur l'innocuité des aliments décrits dans ce Compendium portent sur l'ensemble du processus de production alimentaire, de la production ou de la fabrication de l'aliment à l'assiette. Ces projets visent la mise au point de technologies de pointe et de nouvelles connaissances qui aideront les organismes de réglementation du gouvernement, l'industrie et les consommateurs à élaborer des stratégies destinées à prévenir, réduire, contrôler ou éliminer les risques pour l'innocuité des aliments. L'évaluation des risques nous permet de focaliser nos efforts sur les problèmes à plus haut risque et d'utiliser les ressources plus efficacement.

Ce Compendium présente les résultats de notre recherche et explique comment celle-ci nous aidera à atteindre nos objectifs, à savoir protéger la santé du public et les intérêts des consommateurs en ce qui concerne les aliments.

Contexte

L'Ontario est reconnu dans le monde entier pour la qualité et l'innocuité de ses produits agroalimentaires. Pour conserver sa position de chef de file en la matière, la province a lancé des améliorations scientifiques au système d'assurance de la salubrité des aliments, de la terre à l'assiette. En partenariat avec le ministère de la Santé et des Soins de longue durée (MSSLD) et le ministère des Richesses naturelles (MRN), le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAAO) a dirigé un examen du système d'assurance de la salubrité des aliments de l'Ontario. Durant le processus d'examen, le MAAO a reconnu qu'il devait actualiser ses normes et son matériel pour rester à la hauteur de l'évolution de la science, de la technologie, du comportement et du mode de vie des consommateurs ainsi que des pratiques de l'industrie. L'examen a été conçu de manière à améliorer le système d'assurance de la qualité des aliments en augmentant la capacité du gouvernement de maintenir des normes de salubrité des aliments élevées, de protéger la santé du public et d'accroître la vendabilité des produits alimentaires de l'Ontario. L'objectif global est de bâtir :

- un système scientifique, modernisé d'assurance de l'innocuité des aliments fondé sur les principes de l'analyse et de la gestion du risque;
- un système transparent reliant tous les éléments de la chaîne alimentaire, de la terre à l'assiette;
- un système en harmonie avec le marché, conforme aux responsabilités commerciales et aux besoins industriels de l'Ontario.

Aperçu du programme

Le programme prévoit la tenue d'un concours ouvert auquel peuvent participer les chercheurs des milieux universitaires, de l'industrie, des organismes gouvernementaux, des laboratoires privés et réglementés ainsi que les partenariats formés par l'une ou l'autre de ces entités. Les chercheurs admissibles peuvent demander jusqu'à 250 000 $ pour chaque projet et celui-ci doit être achevé dans deux ans. La Direction de l'innovation et de la gestion des risques du MAAO gère le programme en facilitant l'identification et l'élaboration de priorités de recherche précises, en lançant un appel d'offres annuel, en contribuant à un processus d'examen par les experts et en gérant les contrats de recherche.

Le programme a pour mandat d'appuyer la recherche sur l'innocuité des aliments dans trois grands domaines :

- la mise au point et la validation de méthodes diagnostiques afin de détecter les pathogènes et les produits chimiques venant appuyer les essais en laboratoire et sur le terrain;
- la détermination et l'analyse des nouveaux dangers et contaminants;

- l'analyse, l'évaluation, la gestion et le contrôle des risques relatifs à l'innocuité des aliments.

Chaque année, le programme a lancé un document des exigences relatives à la recherche, afin d'inviter les chercheurs admissibles à présenter des propositions de financement. Trois principaux domaines de recherche, décrits dans le document, n'ont pas changé au cours de la dernière période de quatre ans. Cependant, une liste des priorités dans chaque domaine fondée sur les observations de nos intervenants a été modifiée d'année en année en réponse aux tendances de la recherche et aux nouvelles questions relatives à l'innocuité des aliments.

En outre, le document des exigences relatives à la recherche décrit les politiques et les règlements du programme, y compris les détails du processus d'examen. La concordance entre la proposition et les priorités de recherche décrites dans le document, la pertinence du projet étant donné les enjeux actuels en matière d'innocuité des aliments et la contribution anticipée à l'amélioration du système d'assurance de l'innocuité des aliments en Ontario comptent parmi les facteurs utilisés pour évaluer les propositions. Pour promouvoir l'excellence de la recherche sur l'innocuité des aliments, les propositions sont également soumises à un examen par les pairs.

L'avancement de chaque projet financé est évalué d'après une série de repères convenus énoncés dans la proposition et le personnel du programme communique régulièrement avec les chercheurs durant la durée du projet. Lorsque les projets se terminent, les rapports de projet finals sont examinés et évalués avant d'être rendus publics, soit par le ministère ou en étant publiés dans des revues scientifiques. Une fois les projets terminés, les impacts réels sur le système d'assurance de l'innocuité des aliments de l'Ontario sont évalués et communiqués aux intervenants du MAAO.

Le MAAO s'est engagé à diffuser les résultats de recherche sur une grande échelle. L'information concernant les projets financés est affichée sur le site Web du MAAO et publiée dans ce Compendium. En outre, les candidats choisis sont tenus d'enregistrer leur projet dans l'Inventaire de la recherche agro-alimentaire au Canada (IRAC). Les résultats des projets sont communiqués aux représentants du gouvernement et de l'industrie. Les candidats choisis sont invités à publier leurs résultats dans les revues scientifiques appropriées et à commercialiser leurs inventions, le cas échéant.

Réalisations du programme

Jusqu'à présent, quatre processus de proposition au cours desquels 149 propositions de recherche ont été présentées ont eu lieu. En tout, le programme a attribué 4 000 000 $ à 35 projets de recherche (figure 1) en voie d'achèvement dans onze établissements de recherche en Ontario et ailleurs au Canada. L'Université de Guelph, l'Université Queen's, l'Université du Manitoba, l'Université de la Saskatchewan, l'Université Lakehead, l'Université McMaster, l'Association des apiculteurs de l'Ontario, Agriculture et Agroalimentaire Canada et Santé Canada figurent parmi les établissements de recherche qui ont reçu un financement au titre du programme.

Les projets ainsi financés sont décrits sur le site : http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/research/food/foodsafe.htm .

Le programme de recherche sur l'innocuité des aliments a financé 16 projets portant sur la mise au point et/ou la validation de méthodes diagnostiques (domaine de recherche I - figure 1) pour la détection rapide, exacte, fiable et moins coûteuse d'*E. coli*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *M. paratuberculosis*, des virus et des résidus chimiques (figure 2) dans les échantillons d'aliments et d'eau. Certains projets se focalisent sur des technologies très avancées, notamment la mise au point de la technologie des jeux ordonnés et des puces pour utilisation dans la détection de plusieurs pathogènes dans le même échantillon ou de la technologie des fibres optiques pour utilisation dans la détection d'*E. coli*. Dans certains cas, les projets visent à améliorer ou à valider une technologie existante pour améliorer le délai d'exécution ou la vitesse de traitement des échantillons.

Onze projets portent sur la détermination et l'analyse des nouveaux dangers et contaminants l'évaluation des risques et/ou les données pour l'évaluation des risques (domaine de recherche II).

Les renseignements concernant ces deux projets ne sont pas disponibles car les contrats ne sont pas signés mais dès qu'ils le seront, l'information sera affichée sur le site Web du MAAO. Les projets décrits dans ce Compendium visent notamment :

- l'évaluation des risques associés à la prévalence et à la résistance antimicrobienne de Campylobacter dans les produits du poulet, du veau et de la dinde dans le secteur du détail en Ontario;
- la surveillance des fermes porcines de l'Ontario pour la détection de maladies pouvant influer sur la santé publique - mettant encore une fois l'accent sur les problèmes de résistance antimicrobienne;
- l'évaluation de l'incidence de la résistance antimicrobienne chez les vaches de réforme des troupeaux laitiers de l'Ontario;
- la mise en place du programme de surveillance de l'innocuité des aliments de HACCP dans les services d'alimentation;
- la transmission de bactéries pathogènes aux cultures horticoles par le truchement de mélanges d'insecticides contaminés;
- la détermination des avenues de transfert des pathogènes d'origine alimentaire et hydrique aux produits - internalisation possible des pathogènes dans les tissus comestibles des produits;
- l'évaluation des obstacles à la mise en œuvre efficace de HACCP dans le secteur de la transformation des aliments de l'Ontario.

Huit projets portent sur l'élaboration de stratégies axées sur l'évaluation, la diminution, la prévention et le contrôle des risques relatifs à l'innocuité des aliments (domaine de recherche III); ce sont notamment, l'utilisation des huiles essentielles comme solution de rechange aux antibiotiques alimentaires pour contrôler les pathogènes d'origine alimentaire dans le bétail; l'utilisation de l'ozonisation pour décontaminer les produits horticoles; et l'utilisation de bouillie liquide dans la production porcine - avantages et enjeux sur le plan de l'innocuité des aliments.

Figure 1 : Nombre de projets soumis et approuvés aux fins d'un financement (total et selon le domaine de recherche)

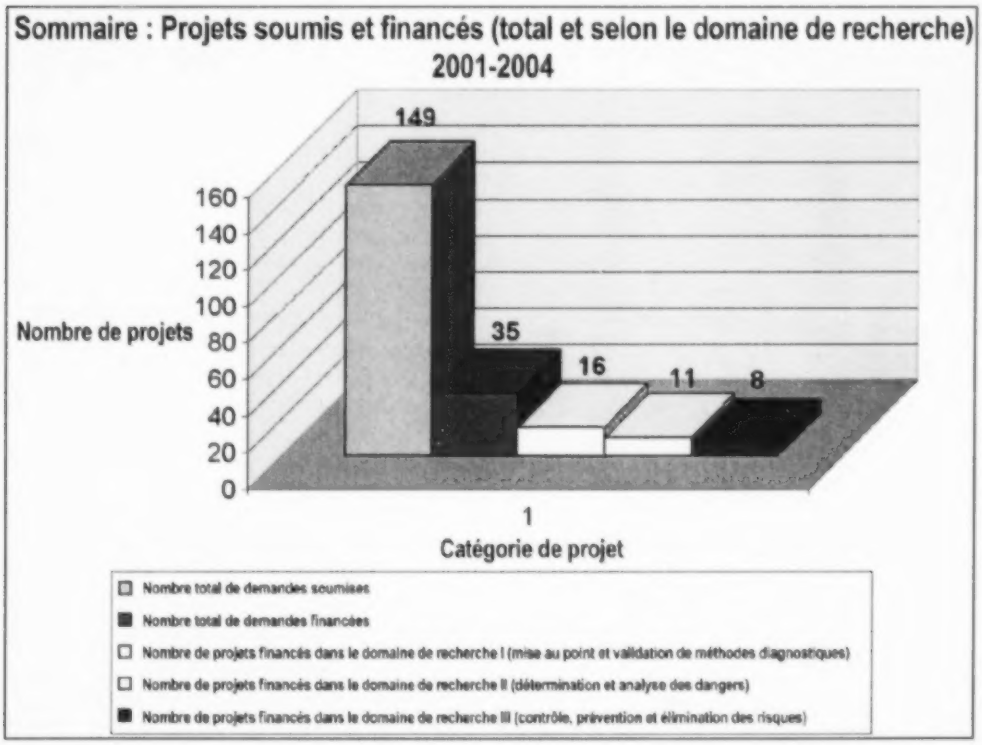
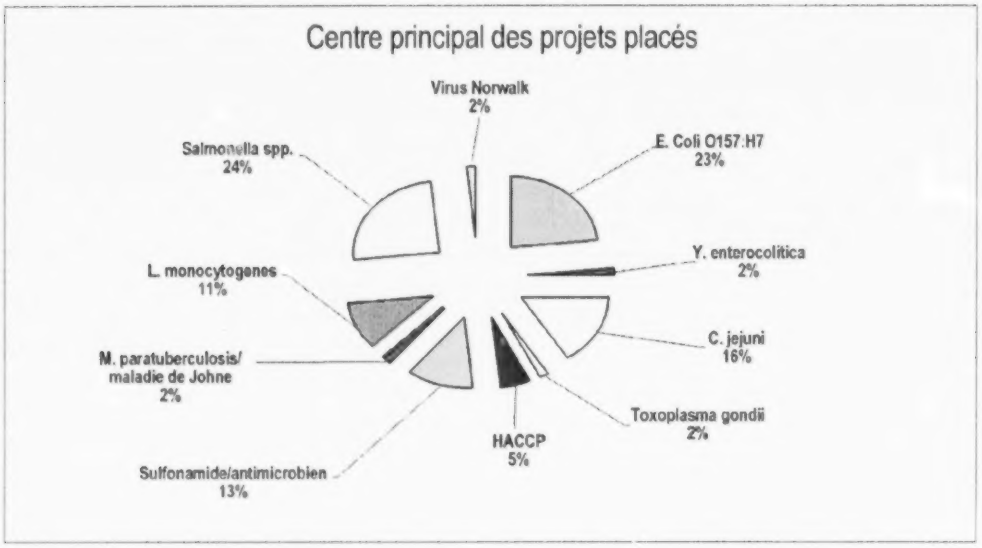


Figure 2 : Objet principal des projets financés



De plus, l'investissement dans la recherche sur l'innocuité des aliments renforce la capacité de l'Ontario dans ce secteur - il attire et retient une expertise diversifiée. Le programme appuie 62 boursiers de recherches post-doctorales et étudiants au niveau du doctorat, de la maîtrise ès sciences et du baccalauréat ès sciences, fournissant ainsi l'expertise additionnelle requise par l'industrie, le gouvernement, les universités, les médias, les comités consultatifs et les comités d'experts dans le domaine de l'innocuité des aliments.

En outre, la somme de 4 000 000 $ investie au titre du programme a généré de la part des autres provinces, du gouvernement fédéral et de l'industrie des investissements additionnels plus de 6 000 000 $ pour la recherche ontarienne sur l'innocuité des aliments, ce qui a accru la valeur de l'investissement du programme. Les établissements des candidats ont contribué à hauteur d'environ 3,52 millions $. Un montant complémentaire de 2,6 millions $ (en argent comptant et en nature) a été fourni par l'industrie, d'autres organismes gouvernementaux et les universités. Il est important de noter que le programme n'exige pas de financement de contrepartie.

La recherche appuyée par ce programme dégage des renseignements, des connaissances et des technologies. Les résultats de la recherche découlant de ce programme aident les scientifiques à évaluer de façon systématique les risques pour la santé publique, soutiennent la mise en œuvre de HACCP et des programmes d'assurance de la qualité dans l'ensemble de la chaîne alimentaire et fournissent des outils de diagnostic venant appuyer les essais sur le terrain et en laboratoire aux fins des programmes de réglementation.

PARTIE DEUX : Résumés

MD1 : Maladie de Johne - validation d'un nouveau test

Chef de projet :
Marie Archambault, Ph.D.

Collaborateurs :
Grant Maxie, Hugh Cai, Dave Kelton, Davor Ojkic, Jocelyn Jansen, Steve Hendrick, Todd Duffield, Ken Leslie and Kerry Lissemore, University of Guelph

Durée du projet :
août 2001 - janvier 2004

Résumé :

La *paratuberculose* (maladie de Johne) est une maladie infectieuse des ruminants causée par *Mycobacterium avium* spp *paratuberculosis* (*M. paratuberculosis*) que de nombreuses personnes considèrent comme étant actuellement la plus importante maladie infectieuse infestant l'industrie bovin à travers le monde. Dans la phase terminale de la maladie, les vaches atteintes contractent la diarrhée et maigrissent. Ce qui est plus important encore, c'est que, même si la plupart des vaches infectées sont asymptomatiques, certaines se défont du micro-organisme dans le colostrum et le lait et contaminent l'environnement par son excrétion dans les matières fécales. En plus des préoccupations pour la santé animale, les consommateurs et les éleveurs de bovins laitiers de l'Ontario ont lieu de s'inquiéter du fait que, selon des preuves controversées, *M. paratuberculosis* serait étiologiquement relié à la maladie de Crohn chez les humains.

Le contrôle de la maladie de Johne a été compliqué par l'absence de tests rapides, économiques et sensibles sur le plan individuel ou sur celui des troupeaux. La prévention serait grandement améliorée si les tests de diagnostic pouvaient déterminer l'état des vaches atteintes d'une maladie subclinique. Le système BACTEC de détection radiométrique dans les cultures est plus rapide que les cultures conventionnelles. Récemment, les laboratoires IDEXX ont lancé une sonde ADN améliorée pour l'amplification de l'ADN par la polymérase (PCR) pour détecter la maladie de Johne.

L'objectif global de ce projet est de fournir des tests de diagnostic rapides et précis afin d'identifier les bovins infectés par *M. paratuberculosis* en Ontario. Le premier but est de mettre en place et de valider le système BACTEC et le test PCR de IDEXX afin de déterminer la présence de *M. paratuberculosis* dans les matières fécales bovines. Le dernier objectif est de combiner les deux méthodes afin de réduire le délai d'exécution des tests de diagnostic de la maladie de Johne.

Patricia Bell-Roger, technologue en biologie moléculaire
Jason Eidt-Mastitis, technologue moléculaire et spécialiste de la maladie de Johne

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Cette nouvelle méthodologie d'essai offre maintenant aux producteurs de l'Ontario des tests de diagnostic rapides et exacts pour les programmes de contrôle de la maladie de Johne. Par le passé, les échantillons de matières fécales étaient envoyés aux États-Unis pour y subir des tests de détection de la maladie de Johne dans les cultures. Les laboratoires de l'Ontario possèdent maintenant la capacité d'obtenir des cultures de *M. paratuberculosis* à partir d'échantillons diagnostiques. L'enlèvement des animaux infectés contribuera à prévenir l'excrétion de ce pathogène dans l'environnement et réduira le risque de propagation de l'infection humaine par *M. paratuberculosis* dans le lait, la viande et l'eau. Le contrôle de *M. paratuberculosis* contribuera aux ventes domestiques et internationales de bovins, particulièrement aux importants états laitiers américains qui ont mis en place des programmes de contrôle de la maladie de Johne.

De gauche à droite : les technologues en bactériologie Debbie Bateman (effectuant une épreuve de coloration de Gram); Pat Weir (effectuant une procédure d'identification biochimique); Charles Doekes (préparant des tissus); une étudiante examine des colonies bactériennes sur des plaques à la gélose.

Renseignements :
Marie Archambault
Animal Health Laboratory
Université de Guelph
Guelph, ON N1H 6R8
Tél. : (519) 824-4120, poste 54536
Courriel :
marchamb@lsd.uoguelph.ca

MD2 : Mise au point d'une épreuve diagnostique rapide basée sur un microréseau pour la détection des virus semblables à Norwalk dans les aliments

Chef de projet :
Sabah Bidawid, Ph.D.
Santé Canada

Collaborateurs :
Michael Doyle, University of Georgia; Franco Pagotto and Nathalie Corneau, Santé Canada; Christine Moe, Emory Université, Atlanta; Perin Sankar, Ottawa-Kingston Public Health Labs

Durée du projet :
avril 2003 - mars 2005

Renseignements :
Sabah Bidawid
Santé Canada
Direction des aliments
Bureau des dangers microbiens
Centre de recherche Sir F.G. Banting, pièce 435
Avenue Ross
Pré Tunney
Localisateur postal no 2204A2
Ottawa, ON K1A 0L2
Tél. : (613) 957-0908
Courriel : sabah_bidawid@hc-sc.gc.ca

Résumé :

Ce projet de recherche vise à mettre au point des techniques rapides pour la concentration des virus et l'extraction et la détection des acides nucléiques. On examinera deux méthodes permettant de concentrer les virus provenant de différents aliments, l'adsorption-élution-précipitation et/ou l'élution-précipitation. De plus, on mettra au point des microréseaux à ADN pour la détection sensible des particules de virus dans des types d'aliments choisis. L'objectif ultime de ce projet est de mettre au point un outil de diagnostic rapide et sensible afin de détecter la présence de virus d'origine alimentaire dans les aliments (et l'eau le cas échéant).

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

La mise au point de techniques génétiques nouvelles pour la détection des virus améliorera considérablement la capacité de détecter, d'analyser et de contrôler les épidémies d'infections à entérobactéries d'origine alimentaire et les maladies connexes en Ontario. De plus, la mise au point de méthodes rapides contribuera à l'évaluation et à la mise en œuvre de stratégies appropriées visant à contrôler la contamination virale des aliments, particulièrement étant donné que les virus d'origine alimentaire résistent aux méthodes traditionnelles utilisées pour contrôler les pathogènes bactériens. Ces méthodes rapides et sensibles accroîtront nos capacités de surveillance, mèneront à l'élaboration d'une base de données exhaustive des souches de ces virus répandues au pays et importées, fourniront des outils pour l'évaluation des risques et pourront contribuer à la détermination d'options réglementaires visant le contrôle de l'innocuité des aliments et la surveillance épidémiologique. Cela favoriserait l'intégration d'une véritable démarche de la ferme à l'assiette pour la gestion et le contrôle des maladies virales d'origine alimentaire en Ontario et ailleurs au Canada.

Station d'hybridation : Station automatisée qui effectue les protocoles d'hybridation et de lavage complets définis par l'utilisateur.

Une aile du laboratoire de virologie menant à trois salles dotées de postes de biologie moléculaire et de culture cellulaire.

Jeux ordonnés de microéchantillons : Robot qui dépose les fragments d'ADN d'une plaque source à des endroits précis sur une lame de verre pour fabriquer une puce à microréseaux.

MD3 : Mise au point d'un test rapide, sensible et fiable pour la détection et la quantification d'*Escherichia coli* dans les aliments

Résumé :

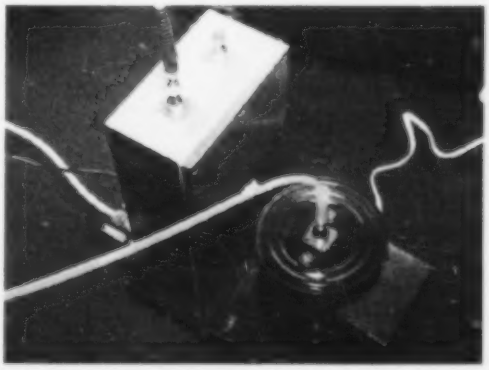
L'objectif de ce projet est de mettre au point un test rapide, sensible et à la fois simple et fiable pour l'identification et la quantification d'*E. coli* dans les aliments.

Le test est une version modifiée du test d'*E. coli* standard, au cours duquel un échantillon est incubé pendant une période maximale de 24 heures dans une solution contenant un substrat fluorogénique, Si des bactéries *E coli* sont présentes dans l'échantillon, elles croîtront et produiront l'enzyme ß-glucoronidase qui hydrolyse alors le substrat pour donner un produit fluorescent. Le nouveau système de test à l'aide de fibres optiques utilise un substrat spécial et une sonde à fibres optiques conçus pour déceler le produit unique qui se forme lorsque la bactérie *E.coli* consomme le substrat. Un instrument commercial prototype a été construit; il comporte une unité électro-optique portable commandée par ordinateur et un petit compartiment à échantillons chauffé.

La fluorescence est continuellement surveillée, fournissant ainsi dès que possible une indication d'échantillon positif. Il n'est nécessaire de faire appel au jugement humain pour évaluer l'intensité de la fluorescence et la sonde peut même extraire le signal optique à partir d'échantillons colorés et troubles. De plus, en suivant le signal fluorescent sur une certaine période, on peut estimer le nombre de cellules présentes dans l'échantillon initial, fournissant ainsi un test quantitatif. La méthode a été confirmée dans le lait et le jus et pour des lavages de légumes qui dégageaient une « prolifération » à l'aide des tests par filtre à membranes conventionnels. Des échantillons hautement contaminés peuvent être confirmés comme étant positifs en une ou deux heures tout au plus.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Les programmes actuels visant à améliorer l'innocuité des aliments, de HACCP aux nouveaux règlements, invoquent toujours la surveillance accrue des indicateurs de pathogènes. Cette méthode novatrice favoriserait éventuellement le dépistage en ligne des échantillons d'aliments et d'eau, y compris des sources d'eau et des ingrédients, des flux des déchets et des produits finis. Cela pourrait accroître la capacité des programmes de surveillance de HACCP et de dépistage réglementaire.



Unité photo-électronique avec sonde à fibres optiques branchée à une chambre à échantillons chauffée pour la détection d'*E. coli*. Photo d'Eric Marcotte.

Chef de projet :
Stephen Brown, Ph.D.
Université Queen's

Collaborateur :
Andrew Kropinski,
Université Queen's

Durée du projet :
octobre 2001 - octobre 2003

Renseignements :
Stephen Brown
École d'études environnementales
Centre pour l'eau et l'environnement
Université Queen's
Kingston, ON K7L 3N6
Tél. : (613) 533-2655
Courriel :
browns@chem.queensu.ca

MD4 : Amélioration et validation d'un test à l'aide d'une puce à ADN pour la détection rapide et simultanée de six pathogènes de provenance alimentaire dans les échantillons alimentaires

Chef de projet :
Shu Chen, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateurs :
Joseph Odumeru, Division des services de laboratoire, Université de Guelph;
Roger Johnson et Kris Rahn, Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, Santé Canada;
David Chiu, Département d'informatique et des sciences de l'information, Université de Guelph

Durée du projet :
août 2001 - janvier 2003

Renseignements :

Shu Chen, Ph.D.
Division des services de laboratoire
Université de Guelph
Guelph, ON N1H 8J7
Tél. : (519) 767-6319
Courriel :
schen@lsd.uoguelph.ca

Résumé :

Les épreuves diagnostiques actuelles permettent la détection d'un seul pathogène à la fois dans les échantillons alimentaires. Néanmoins, il y a un certain nombre de pathogènes d'origine alimentaire qui soulèvent d'importantes inquiétudes auprès du public. La technologie des puces à ADN ou des microréseaux permet la détection simultanée d'un grand nombre de pathogènes à partir d'un seul échantillon. Au cours des projets antérieurs, un prototype de test basé sur un microréseau a été mis au point pour la détection simultanée de six pathogènes bactériens courants d'origine alimentaire, dont *Escherichia coli* produisant la toxine Shiga (STEC), *E. coli* de sérotype O157:H7, *Salmonella*, *Salmonella typhimurium* DT104, *Listeria monocytogenes* et *Campylobacter*. L'objet du présent projet était d'améliorer, d'optimiser et de valider le prototype de puce et les méthodes associées afin que le test en question puisse être utilisé un jour pour des diagnostics.

Le système a été amélioré, optimisé et validé quant à sa spécificité à l'aide de 771 microorganismes ciblés et de 248 microorganismes non ciblés. Les résultats obtenus à l'aide de la micro-puce ont démontré que tous les organismes testés avaient été identifiés correctement. Les limites de détection du système ont été de 50 à 1000 colonies/ml de bouillon de pré-enrichissement lorsque des échantillons de lait enrichi, de laitue, de bœuf haché et de porc haché ont été utilisés. Le système a également été évalué à l'aide de 1012 bouillons d'aliments pré-enrichis dérivés de 512 aliments naturellement contaminés et 40 échantillons de matière fécale. Les pourcentages de corrélation entre les méthodes de culture et la micro-puce/PCR pour les échantillons positifs atteignaient 77 % pour *Campylobacter*, 91 % pour *Salmonella*, 91 % pour *L. monocytogenes* et 87 % pour *E. coli* et pour les échantillons négatifs s'élevaient à 97 %, 84 %, 85 % et 90 % pour les quatre organismes respectivement. En outre, un logiciel personnalisé a été créé pour faciliter le calcul, l'interprétation et la communication des données.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Le projet a mené à la mise au point d'un test à l'aide d'une puce et d'un logiciel connexe pouvant éventuellement être utilisé pour la détection rapide, précise et simultanée de six pathogènes de provenance alimentaire dans un seul test d'échantillons alimentaires. La disponibilité d'un tel test permettra aux laboratoires de diagnostic de fournir des résultats plus rapidement et de façon plus économique aux industries agroalimentaires et aux consommateurs et constituera à terme une voie permettant d'améliorer l'innocuité des approvisionnements en nourriture en Ontario. Cela permettra aussi aux laboratoires d'essai et aux inspecteurs gouvernementaux de mener des études d'évaluation des risques de façon économique et systématique de manière à soutenir les activités de contrôle et de surveillance et la mise en application des programmes de réglementation.

Scanner à microréseaux. Services de laboratoire, Université de Guelph. Photo de Dan Vautour.

Jiping Li, Ph.D., biologiste moléculaire principale, analyse les résultats d'un microréseau. Services de laboratoire, Université de Guelph. Photo de Dan Vautour.

MD5 : Mise au point d'un nouveau test à puce des protéines pour le sérotypage économique et rapide de *Salmonella*

Résumé :

Salmonella est l'un des plus importants agents des maladies d'origine alimentaire. Le sérotypage est la plus importante méthode universelle de typage pour la caractérisation des isolats de *Salmonella* et nécessite la classification immunologique de deux structures de surface, le lipopolysaccharide (antigènes O) et les antigènes H phase 1 et phase 2, selon le schéma de typage standard de Kauffmann-White. Ce schéma fait appel à plus de 100 à 250 antisérums pour la détermination de plus de 2 500 sérotypes de *Salmonella*. La méthode actuelle de sérotypage de *Salmonella* permet de détecter une seule réaction anticorps-antigène à la fois. Au moins trois réactions anticorps-antigènes sont nécessaires pour reconnaître un sérovar particulier. La technique exige un minimum de deux ou trois jours avant de fournir une réponse et est disponible principalement dans les laboratoires de référence. Cette étude vise à mettre au point un test de rechange rapide, économique et facile à utiliser faisant appel à un microréseau à protéines qui pourra être utilisé pour le sérotypage de *Salmonella*.

Dans ce projet, des méthodes ont été établies pour immobiliser les anticorps de *Salmonella* sur les lames de verre, pour marquer les cellules de *Salmonella* directement à l'aide d'un colorant fluorescent (éosine Y ou Cy3) et pour capter et détecter les cellules de *Salmonella* marquées avec le réseau d'anticorps. Un microréseau modèle d'anticorps (6 x 6) a été construit pour déterminer les sérotypes de *Salmonella* : Enteritidis, Heildelberg et *Typhimurium*. Le réseau modèle a pu détecter les antigènes O de *Salmonella* et les antigènes H phase 1 et 2 simultanément et déterminer correctement les trois sérotypes lorsqu'il a été testé à l'aide de dix souches de référence de *Salmonella*. Le réseau modèle a été élargi pour permettre le typage de 20 sérotypes de *Salmonella* communément identifiés et cliniquement importants. On est en train de l'optimiser. La spécificité et la sensibilité du système seront déterminées à l'aide d'un nombre limité de *Salmonella* et de bactéries autres que *Salmonella* et vérifiées à l'aide du schéma de typage standard de Kauffmann-White.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

La réussite du projet débouchera sur la mise au point d'un test rapide, simple, précis et économique faisant appel à une puce à protéine qui pourra être utilisé pour le sérotypage des sérovars de *Salmonella* communément identifiés et cliniquement importants, après une validation plus poussée. La disponibilité d'un tel test permettra un jour aux laboratoires de diagnostic, comme la Division des services de laboratoire de l'Université de Guelph, de fournir des résultats plus rapidement et de façon plus économique aux industries alimentaires et animales et d'améliorer l'efficacité et la qualité des services aux industries agro-alimentaires de l'Ontario dans les domaines de l'innocuité des aliments et du contrôle des maladies animales.

Équipe des microréseaux. Services de laboratoires, Université de Guelph. De gauche à droite : M^me^ Mary Murphy, Shu Chen, Ph.D., M^me^ Emily Goulden, M^me^ Liuqiong (Lu, Jiping Li, Ph.D. Photo de Donna Foran.

Chef de projet :
Shu Chen, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateurs :
Hugh Cai, Division des services de laboratoire, Université de Guelph; Anne Muckle, Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, Santé Canada; John Prescott, Département de pathobiologie, Université de Guelph

Durée du projet :
juin 2002 - mai 2004

Renseignements :
Shu Chen, Ph.D.
Division des services de laboratoire
Université de Guelph
Guelph, ON N1H 8J7
Tél. : (519) 767-6319
Courriel :
schen@lsd.uoguelph.ca

MD6 : Mise au point d'une méthode de préparation robuste de l'ADN pour améliorer la détection simultanée de pathogènes multiples dans les aliments à l'aide d'un test basé sur un microréseau

Chef de projet :
Shu Chen, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateur :
Joseph Odumeru,
Division des services de laboratoire, Université de Guelph

Durée du projet :
novembre 2003 - juin 2005

Résumé :

L'objectif de ce projet est de mettre au point une méthode de préparation robuste de l'ADN pouvant être intégrée au test du laboratoire fondé sur un microréseau/PCR multiplex pour la détection simultanée de neuf pathogènes bactériens et parasitiques dans les aliments à l'aide d'un seul test. La méthode proposée est fondée sur la nouvelle technologie d'amplification par déplacement multiple (MDA) qui emploie l'ADN polymérase Φ 29 et des amorces résistantes à l'exonucléase pour reproduire fidèlement la population ADN originale. Des procédures d'isolement et d'enrichissement de l'ADN par MDA seront élaborées pour divers aliments. On tentera de déterminer si la méthode MDA peut être utilisée directement avec un microréseau sans PCR.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Le projet aboutira à une méthode d'extraction et d'enrichissement robuste de l'ADN pour les échantillons d'aliments, notamment la volaille, la viande rouge, le lait et les légumes, pouvant servir de prétraitement pour les tests fondés sur un microréseau/PCR multiplex. La disponibilité d'une telle méthode de préparation de l'ADN (un pré-traitement) permettra aux laboratoires de diagnostic d'appliquer les puissants microréseaux à l'analyse des aliments afin de fournir des résultats plus rapides et plus économiques aux industries agro-alimentaires et aux organismes gouvernementaux, tout en fournissant une solution pour l'amélioration de l'innocuité des approvisionnements en nourriture de l'Ontario.

Cela permettra aussi aux scientifiques de mener des études d'évaluation des risques de façon économique et systématique, de manière à soutenir les activités de contrôle et de surveillance et la mise en application des programmes de réglementation, tout en contribuant à assurer la compétitivité des industries agro-alimentaires de l'Ontario pour les aider à fournir des aliments sains qui répondent aux besoins des consommateurs d'aujourd'hui, préoccupés par l'innocuité des aliments.

Le laboratoire de biologie moléculaire, Services de laboratoire, Université de Guelph, où sont menés divers projets de recherche sur les microréseaux portant sur l'innocuité des aliments et de l'eau. Shu Chen, Ph.D., analyse les données d'un microréseau. Photo de Dan Vautour.

Équipe des microréseaux. Services de laboratoire, Université de Guelph. De gauche à droite : M^me^ Jennifer Brisbin, M^me^ Emily Goulden, Jiping Li, Ph.D., Shu Chen, Ph.D., M^me^ Liuqiong Lu, Hugh Cai, Ph.D. et Shukui Guan, Ph.D. Photo de Dan Vautour.

Renseignements :
Shu Chen, Ph.D.
Division des services de laboratoire
Université de Guelph
95 Stone Road West
Guelph, ON N1H 8J7
Tél. : (519) 767-6319
Courriel :
schen@lsd.uoguelph.ca

MD7 : Nouvelles technologies visant à améliorer les méthodes PCR en temps réel pour la détection des pathogènes d'origine alimentaire

Résumé :

Ce projet a pour but de mettre au point des systèmes PCR en temps réel intégrant la préparation des échantillons, l'amplification des signaux et le traitement des données. L'objectif est de produire un système analytique qui permettra aux organismes de l'Ontario de répondre à la demande anticipée de systèmes de détection rapide et fiable des microorganismes, y compris *Listeria* spp., *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni*, *E.coli* de sérotype O157:H7 et *E.coli* total dans une variété d'échantillons alimentaires, hydriques et environnementaux. Les méthodes respecteront les normes réglementaires pour la détection et l'énumération d'organismes cibles dans des délais allant de quelques heures au jour suivant.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

La réussite du projet débouchera sur les résultats suivants :

- Préparation des échantillons, amplification des signaux et traitement des données améliorés en vue de l'élaboration d'un système analytique pour la détection microbienne.
- Analyse automatisée (30 minutes) avec mesures semi-quantitatives d'un nombre de pathogènes d'origine alimentaire.
- Trousse de détection simple, fiable et rapide de Salmonella spp., d'*E. coli* de sérotype O157:H7, d'*E. coli* de Biotype I, de *Listeria monocytogenes* et de *Campylobacter jejuni*.

Birce Mercanoglou utilise le Lightcycler à l'Institut canadien de recherche sur l'innocuité des aliments pour détecter la présence de *Salmonella* dans les aliments.

Chef de projet :
Mansel Griffiths, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateurs :
R. Johnson, Santé Canada, Guelph;
B.W. Blais, ACIA, Ottawa;
D. H. Evans et L. Brovko, Université de Guelph

Durée du projet :
janvier 2003 - décembre 2004

Renseignements :
Mansel Griffiths
Université de Guelph
Département des sciences de l'alimentation
Guelph, ON N1G 2W1
Tél. : (519) 824-4120, poste 52269
Courriel :
mgriffit@uoguelph.ca

MD8 : Méthode rapide basée sur les bactériophages pour la détection des pathogènes dans les aliments

Chef de projet :
Mansel Griffiths, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateurs :
L. Brovko et
L. Goodridge,
Université de Guelph

Durée du projet :
octobre 2003 - décembre 2005

Renseignements :
Mansel Griffiths
Université de Guelph
Département des sciences de l'alimentation
Guelph, ON N1G 2W1
Tél. : (519) 824-4120, poste 52269
Courriel :
mgriffit@uoguelph.ca

Résumé :

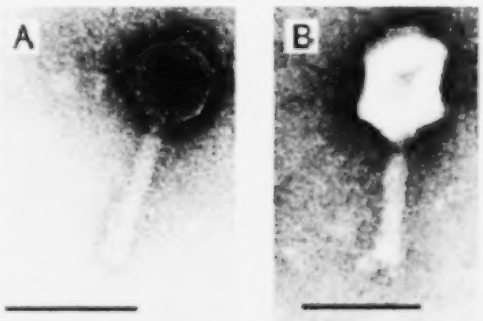
Le projet a pour but de mettre au point et d'évaluer un système basé sur les bactériophages pour la capture et la détection simultanée des pathogènes dans les échantillons alimentaires et environnementaux. Le système utilisera des bactériophages rapporteurs spécifiques, immobilisés pour concentrer les bactéries cibles sur la surface de billes magnétiques; suite à l'infection bactérienne par le phage, un signal bioluminescent ou fluorescent apparaîtra et son intensité sera proportionnelle au nombre initial de bactéries présentes dans l'échantillon.

Deux systèmes de rapporteurs serviront à construire les bactériophages rapporteurs. Pour le premier, des gènes lux seront introduits dans le génome du phage à l'aide de protocoles décrits antérieurement. Après l'infection, la bioluminescence en développement sera surveillée et la corrélation entre le nombre initial de cellules et la bioluminescence in vivo sera établie. Le deuxième phage rapporteur sera construit en fusionnant le gène de la protéine fluorescente verte (GFP) et le gène des protéines de la tête du phage, ce qui mènera à la libération des particules de phage marquées à la protéine GFP après l'infection. Pour immobiliser les phages, on introduira de la biotine ou des peptides qui adhèrent à la biotine dans la tête du bactériophage. Pour ce faire, on aura recours à la modification chimique des groupements amines ou carboxyles de la tête ou à la fusion des protéines de la tête et des peptides qui adhèrent à la biotine conformément à un protocole expérimental publié. Les bactériophages biotinylés seront immobilisés sur une surface solide recouverte de streptavidine, menant à la formation d'un biosorbant.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Le test mis au point dans le cadre de ce projet permettra aux transformateurs et aux organismes de réglementation de détecter rapidement la présence d'un pathogène particulier dans les aliments et de fournir une estimation du niveau de contamination.

On prévoit que cette technologie permettra de détecter une seule cellule bactérienne dans un échantillon en moins de deux ou trois heures, à l'aide de l'équipement simple disponible sur le terrain.



Micrographes électroniques de transmission pour les LG1 (A) et AR1 (B). Barres, 100 nm. (Tiré de Goodridge et autres, 2003 Applied and Environmental Microbiology 69:5364).

MD9 : Validation d'une méthode afin de déterminer l'espèce d'origine du contaminant *Escherichia coli*

Résumé :

L'objectif de cette recherche est de mettre au point une procédure validée permettant d'attribuer la bactérie *E. coli* isolée à partir d'une source environnementale à des humains, à des animaux sauvages ou à des animaux d'élevage. Cette étude est fondée sur des travaux que les chercheurs ont récemment terminés. Cette recherche a évalué quatre méthodes utilisées afin de déterminer l'origine des isolats d'*E. coli*. L'étude a démontré qu'une méthode basée sur les acides nucléiques, le test polymorphisme amplifié de la longueur des fragments (AMPFLP), est la plus efficace des quatre méthodes évaluées. Étant donné que quatre méthodes étaient évaluées, le test AMPFLP a porté sur un nombre limité d'isolats d'*E. coli*. En outre, les tests n'étaient pas des tests aveugles.

Cette étude prolonge l'étude précédente en effectuant les tests sur la bactérie *E. coli* isolée à partir d'échantillons environnementaux, animaux et d'humains. Les tests sont effectués à double insu et la procédure doit identifier la source.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Il y a un regain de préoccupations concernant la contamination des sources d'eau par des matières fécales d'origine indéterminée. L'étude contribuera à déterminer les sources de contamination par *E. coli*, ce qui permettra de prendre des mesures correctrices.

Chef de projet :
Carlton Gyles, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateurs :
Joseph Odumeru et S. Chen
Division des services de laboratoire
Université de Guelph

Durée du projet :
novembre 2003 - avril 2004

Renseignements :
Carlton Gyles
Université de Guelph
Département de pathobiologie
Guelph, ON N1H 8J7
Tél. : (519) 824-4120, poste 54715
Courriel : cgyles@ovc.uoguelph.ca

MD10 : Immunodosages à polarisation de fluorescence pour l'innocuité des aliments : un système de détection rapide des pathogènes et des produits chimiques

Chef de projet :
Christopher Hall, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateurs :
Kurt Almoquist, Université de Guelph; Klaus Nielson, ACIA; Roger McKenzie, CNRC; Mick Jolley, Diachemix. Inc.

Durée du projet :
novembre 2003 - octobre 2005

Renseignements :
Christopher Hall
Département de biologie environnementale
Université de Guelph
Guelph ON, N1G 2W1
Tél. : (519) 824-4120, poste 52740
Courriel : jchall@evb.uoguelph.ca

Résumé :

Les immunodosages à polarisation de fluorescence sont rapides, exactes et homogènes. Des petites molécules marquées par fluorescence tournent rapidement dans une solution et lorsqu'elles sont rattachées à des molécules plus grosses (i.e. anticorps), le taux de rotation diminue et peut être mesuré. Des lecteurs de polarisation de fluorescence sont disponibles en formats de dépistage grande capacité (> 50 000 échantillons par jour) ou en tant qu'instruments portables utilisés sur le terrain.

Les immunodosages à polarisation de fluorescence offrent des avantages concurrentiels par rapport aux technologies existantes parce qu'ils sont plus rapides, faciles, portables et économiques. La majorité des tests peuvent être effectués en quelques minutes et leur rendement est considéré comme équivalent ou supérieur à celui des dosages
immunoenzymatiques (ELISA) et de la chromatographie liquide à haute performance (CLHP).

Cette étude entend élargir l'utilité des anticorps des pathogènes d'origine alimentaire, hydrique ou chimique aux fins d'utilisation rapide, exacte et simple dans les laboratoires et sur le terrain en les agençant en immunodosages à polarisation de fluorescence.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Les immunodosages à polarisation de fluorescence offrent des avantages concurrentiels par rapport aux technologies existantes parce qu'ils sont plus rapides, faciles, portables et économiques. La majorité des tests peuvent être effectués en quelques secondes ou minutes et leur rendement est considéré comme équivalent ou supérieur à celui des dosages immunoenzymatiques (ELISA). En outre, ils sont beaucoup plus portables et peuvent faire l'objet d'un dépistage grande capacité plus facilement que les techniques ELISA, la CLHP et l'analyse fondée sur le couplage CG-SM.

Plusieurs plates-formes de test sont disponibles. Un instrument de polarisation de fluorescence pour le diagnostic d'un seul puits a été mis au point pour usage sur le terrain. Cet instrument est léger et portable, ne comporte aucune pièce mobile et ses besoins d'énergie minimes sont satisfaits par la pile d'un ordinateur. Pour les applications de dépistage grande capacité, plusieurs instruments de polarisation de fluorescence (i.e. l'appareil EnVision[MC] dans notre laboratoire) peuvent analyser jusqu'à 50 000 échantillons par jour. Cette méthode, fondée sur la commodité et la souplesse, constituerait une plateforme économique et rapide que le réseau responsable de l'innocuité des aliments et de l'eau en Ontario pourrait adopter et utiliser.

MD11 : Méthode d'isolation et caractérisation moléculaire de *Campylobacter*

Résumé :

Ce projet vise deux objectifs principaux. Le premier consiste à examiner plus à fond la relation entre la bactérie *Campylobacter* spp. isolée à partir d'échantillons humains et de poulets à l'aide des techniques de caractérisation moléculaire. Un sous-ensemble d'isolats humains et de volaille ayant des profils similaires de résistance aux antimicrobiens sera évalué à l'aide de l'analyse de séquence PCR-ADN d'une courte région variable à l'intérieur du gène *fla*. Cela fournira des renseignements définitifs plus complets pour l'analyse de la relation entre la résistance aux antimicrobiens dans les isolats humains et de volaille vendue au détail et les facteurs de risque associés à la campylobacteriose humaine.

Le second objectif est d'examiner et de comparer le rendement de la méthode actuelle d'énumération de *Campylobacter* spp. à partir d'échantillons de rinçage des carcasses à la méthode à base de gélose de Campy-Cefex à partir d'échantillons de rinçage de carcasses et d'échantillons de perte d'égouttage des emballages. La méthode à base de gélose de Campy-Cefex est plus rapide et plus économique que la méthode actuellement utilisée pour les travaux de recherche. Les avantages supplémentaires des échantillons de perte d'égouttage des emballages comprennent la facilité de prélèvement des échantillons et la nature non destructive de l'échantillonnage. L'énumération de *Campylobacter* spp. dans la volaille vendue au détail fournit de l'information sur le niveau de risque auquel le consommateur est exposé. Cette information est un élément important de l'analyse et de l'évaluation des risques. Actuellement, l'énumération par la méthode officielle n'est pas une méthode pratique de surveillance et ne peut être utilisée pour la majorité des projets de recherche à cause des énormes ressources et du temps qu'il faut y consacrer.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Les résultats contribueront au maintien des normes ontariennes d'innocuité des aliments et de préservation de la santé publique en fournissant une méthode rapide et peu coûteuse d'énumération de *Campylobacter* dans la viande, en améliorant notre compréhension de la transmission potentielle de souches de *Campylobacter* résistant aux antimicrobiens par le biais de la chaîne alimentaire et en constituant la base de nouvelles initiatives, notamment de recherches sur l'association entre l'utilisation d'antimicrobiens dans les exploitations agricoles et l'apparition de souches de *Campylobacter* résistant aux antimicrobiens dans l'industrie de la volaille vendue au détail.

Chef de projet :
Scott McEwen, Ph.D.
Université de Guelph

En collaboration avec les établissements de recherche suivants :
Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, Santé Canada; Division des entéropathies et des maladies d'origine hydrique et alimentaire, Bureau des maladies infectieuses, Santé Canada; Département de microbiologie clinique et environnementale, Laboratoire central de santé publique, Division des services de santé, ministère de la Santé et des Soins de longue durée de l'Ontario

Durée du projet :
octobre 2001 - juillet 2004

Renseignements :
Scott McEwen
Département de médecine des populations
Université de Guelph
Guelph ON N1G 2W1
Tél. : (519) 824-4120, poste 54350
Courriel :
smcewen@ovc.uoguelph.ca

MD12 : Mise au point et validation d'un protocole de dépistage pour détecter les carcasses de porc contenant un taux de sulfadimidine dépassant les limites permises dans les abattoirs de l'Ontario à l'aide du test de dépistage de la sulfadimidine CHARM ROSA[MC]

Chef de projet :
Mark Mitchell
Université de Guelph

Collaboratrice :
Louise Spilsbury
Division des services de laboratoire
Université de Guelph

Durée du projet :
janvier 2002 - octobre 2003

Renseignements :
Mark Mitchell
Division des services de laboratoire
Université de Guelph
Guelph, ON N1H 8J7
Tél. : (519) 767-6231
Courriel :
mmitchel@lsd.uoguelph.ca

Résumé :

Le test de dépistage de la sulfadimidine CHARM ROSAMC (« Rapid On Site Assay » ou dosage rapide sur les lieux) pour le lait a été adapté à l'urine et comparé au test de dépistage des sulfamides sur les lieux (SOS) afin de déterminer s'il y a lieu d'utiliser le test ROSA comme substitut au test SOS. Le test SOS consiste en une méthode de chromatographie sur couche mince largement utilisée dans les abattoirs d'Amérique du Nord pour détecter les résidus de sulfadimidine dans les échantillons d'urine porcine. Le test ROSA est une bande d'essai de débit latéral présentement commercialisée pour dépister le lait. Un tampon et un protocole convenables pour la dilution de l'urine ont été mis au point pour adapter le test ROSA à l'analyse de l'urine. On a déterminé deux dilutions pour adapter la sensibilité du test aux taux urinaires cibles, 1:150 pour 0,4 ppm de sulfadimidine (correspondent à des niveaux supérieurs aux limites permises dans le tissu hépatique) et 1:600 pour 1,3 ppm de sulfadimidine (correspondant à des niveaux supérieurs aux limites permises dans le tissu musculaire). Les effets de la concentration des schémas de dilution ont été déterminés à l'aide d'échantillons d'urine fortifiés et ont démontré une sensibilité de 90 % (i.e. positive) avec un degré de certitude de 95 % par le truchement de l'analyse par la méthode des probits aux taux urinaires de 0,252 ppm et 1,033 ppm de sulfadimidine. Les inspecteurs des viandes à un abattoir ontarien ont fait un essai sur le terrain portant sur un modèle de test ROSA à deux niveaux qui a dépisté au taux de 0,4 ppm, condamnant la dépouille présentant des résidus, avec confirmation subséquente d'urines positives au taux de 1,3 ppm pour prédire les carcasses dont les tissus sont positifs. Les résultats ont été comparés aux résultats des tests SOS effectués sur 294 échantillons d'urine. Les tableaux comparatifs ont démontré que, comparativement au test SOS, le test ROSA présentait une sensibilité et des valeurs prédictives négatives de 100 % aux taux cibles de 0,4 ppm et de 1,3 ppm de sulfadimidine. La spécificité du test (i.e. négative) s'établissait à 86 % au taux cible de 0,4 ppm et à 96 % au taux cible de 1,3 ppm. L'analyse confirmative basée sur la méthode CCM/densitométrie d'échantillons positifs pour la dilution 1:600 a révélé des niveaux supérieurs aux limites permises dans le tissu hépatique de deux échantillons, des niveaux inférieurs aux limites permises dans 13 échantillons et des niveaux non décelés dans un échantillon. L'analyse confirmative basée sur la méthode CCM/densitométrie effectuée sur 13 des 16 échantillons de tissu musculaire positifs correspondants a décelé des résidus de sulfadimidine supérieurs aux limites permises dans un échantillon, des niveaux inférieurs aux limites permises dans 8 échantillons et des niveaux non décelés dans quatre échantillons. Ces résultats indiquent que le test de sulfadimidine CHARM ROSA[MC] basé sur une dilution de 1:600 peut être utilisé en toute confiance dans les abattoirs pour détecter les résidus de sulfadimidine dans l'urine de porc. Il pourrait être nécessaire d'utiliser des dilutions d'urine plus étendues pour prédire plus exactement les niveaux supérieurs aux limites permises dans les organes et les tissus.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

L'application de la nouvelle méthode éliminera la nécessité de conserver les carcasses ne présentant pas de résidus pendant 24 heures ou plus en attendant les résultats des tests de laboratoire, ce qui libérera de l'espace d'entreposage aux abattoirs et accélérera le transfert du produit au marché. Elle démontrera un respect pour l'environnement et une préoccupation à l'égard des infractions au HACCP en éliminant une méthode de laboratoire basée sur des solvants toxiques nécessitant des pratiques de disposition coûteuses, et sur l'utilisation de tubes capillaires en verre. La nouvelle méthode est beaucoup plus simple et diminue le risque de tests erronés.

Nouvelle méthode de dépistage des sulfamides installée dans un des abattoirs de l'Ontario. Photo prise par Mike Eastment, MAAO, Direction de l'inspection des viandes.

MD13 : Application des systèmes d'impédance et calorimétrique pour la détection rapide et économique des espèces de *Listeria* dans les échantillons alimentaires et environnementaux

Résumé :

On a démontré que *Listeria monocytogenes*, l'espèce pathogène de *Listeria*, formait des films biologiques sur diverses surfaces utilisées pour la transformation des aliments. La croissance du film biologique de *L. monocytogenes* pose un risque considérable de contamination pathogène, surtout si les surfaces humides ne sont pas maintenues dans de bonnes conditions d'hygiène. De nombreuses usines de transformation des aliments et de la viande procèdent à des prélèvements par écouvillonnage ou à l'aide d'éponges pour confirmer l'absence de *Listeria* dans le cadre de leurs programmes de BPF et de HACCP. La méthode de culture, la plus couramment utilisée, requiert jusqu'à sept jours avant de donner des résultats et cadre mal à l'intérieur de ces programmes qui demandent des mesures correctives immédiates.

La présente étude évaluera l'application de deux systèmes semi-automatisés, le système d'impédance (Malthus) et un système calorimétrique (Biosys), pour la détection rapide et économique de *Listeria* dans les échantillons alimentaires et environnementaux. Les échantillons prélevés par écouvillonnage et à l'aide d'éponge dans une usine de transformation des aliments qui surveille la présence de *Listeria* spp., particulièrement *L. monocytogenes* et *L. innocua*, les deux plus répandues dans les installations de transformation des aliments, feront l'objet de tests.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Un système de dépistage validé fondé sur l'impédance et la calorimétrie pour la détection rapide et économique des espèces de *Listeria* spp. dans les échantillons alimentaires et environnementaux dégageant des résultats entre 24 et 30 heures suivant le test, par opposition aux six ou sept jours de tests pour les méthodes basées sur les cultures. Cette solution de rechange automatisée réduit le coûts des tests de moitié.

M. Odumeru et son équipe utilisent un instrument Micro-Foss-Biosys.

Chef de projet :
Joseph Odumeru, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateurs :
Ruth Eden, Biosys Inc.;
Gerald Moore, Medox Diagnostics Inc.;
Marcia Maldonado, Pride Pak Ltd.

Durée du projet :
octobre 2001 - février 2004

Renseignements :
Joseph Odumeru
Division des services de laboratoire
Université de Guelph
Guelph, ON N1H 8J7
Tél. : (519) 767-6243
Courriel :
jodumeru@lsd.uoguelph.ca

MD14 : Évaluation de trousses à dosage immunologique hautement sensibles et spécifiques pour la détection rapide d'*E. coli* O157:H7 dans les aliments

Chef de projet :
Joseph Odumeru, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateur :
Carlos Leon-Velarde,
Université de Guelph

Durée du projet :
septembre 2002 - août 2003

Résumé :

Dans le cadre de cette étude, une évaluation de la sensibilité et de la spécificité de la détection de l'essai ImmunoCard STAT! *E. coli* O157:H7 sera menée sur diverses matrices alimentaires communément associées à la contamination par l'*E. coli* O157:H7. Cette technique de détection incorpore des anticorps monoclonaux contre les antigènes O157 et H7 et fournit une éventuelle solution pour la réduction de l'incidence de faux résultats positifs tout en conservant une haute sensibilité de détection.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Les résultats de cette étude mèneront à une méthode validée, axée sur les cultures, rapide, sensible et spécifique pour dépistage d'*E. coli* O157:H7 dans les échantillons alimentaires. En permettant de détecter spécifiquement l'*E. coli* O157:H7 dans les 24 heures suivant le test, cette méthode accélérera l'obtention des résultats des tests et réduira l'incidence de faux résultats positifs et d'erreurs d'identification tout en conservant une haute sensibilité de détection. Également, l'isolation rapide des cultures d'*E. coli* O157:H7 à partir d'échantillons présumés positifs est essentielle, non seulement à des fins de confirmation, mais également pour fournir des résultats formels aux organismes de réglementation qui requièrent un isolat à des fins de caractérisation subséquente des souches lors d'une enquête épidémiologique.

M. Odumeru tente d'améliorer les méthodes de détection des pathogènes.

Renseignements :
Joseph Odumeru
Division des services de laboratoire
Université de Guelph
Guelph, ON N1H 8J7
Tél. : (519) 767-6243
Courriel :
jodumeru@lsd.uoguelph.ca

MD15 : Détection de *Campylobacter jejuni* par hybridation par fluorescence *in situ*

Résumé :

Les systèmes d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP) requièrent des méthodes de vérification qui comprennent la confirmation de la présence de pathogènes dans les produits finis et les milieux de transformation. *C. jejuni* est un organisme micro-aérophile dont la croissance exige des conditions spéciales de culture, notamment l'utilisation d'atmosphères gazeuses particulières et de suppléments de culture. Ainsi, seulement quelques laboratoires spécialisés sont actuellement en mesure de procéder à des analyses d'échantillons alimentaires et environnementaux pour détecter la présence de *C. jejuni* et les tests ont tendance à être très coûteux. Cela entrave considérablement le contrôle et la surveillance de *C. jejuni* dans la production avicole.

La méthode de biologie moléculaire connue sous le nom d'hybridation par fluorescence *in situ* sera utilisée au cours de ce projet afin de mettre au point une technique rapide, indépendante de la culture, pour la détection de *C. jejuni* dans la volaille et dans les échantillons environnementaux prélevés dans les installations de transformation de la volaille. Cette méthode surmontera les difficultés associées à la culture, tout en s'appliquant spécifiquement aux bactéries *C. jejuni* viables. Les travaux se feront en trois étapes : premièrement, la spécificité d'un protocole existant d'hybridation par fluorescence *in situ* (FISH) sera confirmée à l'aide d'un large éventail d'isolats de *C. jejuni* et d'isolats autres que les *Campylobacter*. Deuxièmement, on utilisera une méthode de centrifugation flottante qui permettra de concentrer *C. jejuni* à partir de gros volumes d'échantillons et de séparer les cellules microbiennes des particules qui font obstacle à la détection par la méthode FISH. Troisièmement, le nouveau protocole FISH sera mis à l'épreuve et validé avec des produits de volaille additionnés et naturellement contaminés ainsi qu'avec des échantillons environnementaux provenant des installations de transformation.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Les résultats de cette recherche soutiendront les efforts continus des producteurs avicoles et des transformateurs afin de réduire la prévalence du pathogène dans la chaîne de production et de fournir aux laboratoires réglementaires une méthode économique de surveillance et de mise en application.

Chef de projet :
Heidi Schraft, Ph.D.
Université Lakehead

Durée du projet :
mai 2002 - avril 2004

Renseignements :
Heidi Schraft
Département de biologie
Université Lakehead
955 Oliver Road
Thunder Bay, ON P7B 5E1
Tél. : (807) 343-7796
Courriel :
heidi.schraft@lakeheadu.ca

MD 16 : Mise au point d'une méthode analytique pour la confirmation de la présence de sulfamides dans les tissus animaux

Chef de projet :
Louise Spilsbury
Université de Guelph

Durée du projet :
mai 2001 - septembre 2003

Renseignements :
Louise Spilsbury
Division des services de laboratoire
Université de Guelph
Guelph, ON N1G 8J7
Tél. : (519) 767-6232
Courriel :
lspilsbu@lsd.uoguelph.ca

Résumé :

L'objectif de ce projet est de mettre au point et de valider une méthode de chromatographie liquide à haute performance (HPLC) pour la détermination des résidus de sulfamides dans les tissus animaux.

Une méthode de détection et d'analyse quantitative de huit résidus de sulfamide dans les échantillons de muscle et de foie de porc a été élaborée. On ajoute de la sulfamonométhoxine ou sulfaméthoxypyridazine au tissu comme étalon interne pour corriger les variations de prélèvement. La purification de l'échantillon débute par l'homogénéisation avec du sulfate de sodium et de l'acétate d'éthyle, suivie par la centrifugation et l'élimination du solvant par évaporation. Le résidu est dissous à nouveau dans un mélange à parts égales d'hexane et d'acétate d'éthyle, puis ajouté dans les colonnes d'extraction en phase solide. Les sulfamides sont élués au tampon-acétonitrile. Une aliquote est dérivée à l'aide de fluorescamine et 25 µL sont injectés dans l'appareil HPLC. La séparation s'effectue par chromatographie en phase inversée avec gradient de la phase mobile composé du tampon acétate et de l'acétonitrile. La courbe d'étalonnage pour les sulfamides s'étend de 0,05 à 0,2 ppm (r = 0.995). La limite de détection est de 0,005 ppm et la limite de l'analyse quantitative s'établit à 0,015 ppm ou mieux. La répétabilité à 0,1 ppm s'étend de 6,6 % à 13,3 %.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

La nouvelle méthode comporte plusieurs avantages. Elle ne requiert pas de solvants halogénés toxiques et coûteux à éliminer. Elle élimine l'entretien d'un densitomètre à balayage vieillissant et obsolète dont les applications sont limitées. Le système alimentaire de l'Ontario profitera de la capacité de détection et de quantification d'un plus large éventail de résidus de sulfamide dans les viandes destinées à la consommation. On s'attend à ce que la méthode soit facilement adaptable à d'autres matrices comme les farines de déchets d'abattage et les aliments pour animaux.

ER1 : Identification des composantes bactériennes qui influencent la colonisation de la volaille par *Campylobacter jejuni*

Résumé :

Campylobacter jejuni est la principale cause de gastro-entérite bactérienne chez les humains en Amérique du Nord. On sait que la manipulation et la consommation de volaille est un important facteur de risque d'infection par *C. jejuni*. Les poulets d'un jour ne sont pas colonisés par *C. jejuni* mais, à deux semaines, on peut détecter la colonisation de la volaille. Au moment de l'abattage, entre 30 et 100 % des troupeaux sont colonisés. Durant le processus d'abattage, *C. jejuni* peut se propager aux carcasses précédemment non contaminées. La colonisation de la volaille ne produit aucun effet nocif chez les oiseaux. L'industrie estime que la réduction du niveau de colonisation de la volaille est essentielle à l'amélioration de l'innocuité des aliments.

Cette étude a pour but d'analyser les facteurs qui contribuent à la colonisation de la volaille par *C. jejuni* et favorisent la propagation de *C. jejuni* d'un animal à un autre.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

La réduction du niveau de colonisation de la volaille par *C. jejuni* est une priorité pour l'industrie de la volaille en Ontario et au Canada. Les organismes se trouvent dans l'environnement et l'exclusion au moyen de la biosécurité est peu faisable. L'efficience avec laquelle *C. jejuni* colonise la volaille est étroitement liée aux souches. Les résultats de cette étude permettront de mieux comprendre le processus de colonisation de la volaille par *C. jejuni*, ce qui favorisera la formulation de stratégies de contrôle destinées à prévenir ce problème et à augmenter l'innocuité des aliments.

Chef de projet :
Brenda Allan, Ph.D.
Université de la Saskatchewan

Collaborateurs :
K. Amoako, VIDO, Saskatoon;
C. Szymanski, CNRC

Durée du projet :
novembre 2002 - octobre 2004

Renseignements :
Brenda Allan
Université de la Saskatchewan
Veterinary Infectious Disease Organization
Saskatoon, SK S7N 5E3
Tél. : (306) 966-7486
Courriel :
allanb@sask.usask.ca

ER2 : Alimentation liquide des porcs - répercussions positives et négatives potentielles sur l'innocuité du porc

Chef de projet :
C. F. M. de Lange, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateurs :
R. Friendship, H. Namkung, E. Jpearond, J. Squire, Université de Guelph;
J. Gong, Agriculture et Agroalimentaire Canada

Durée du projet :
septembre 2002 - décembre 2004

Renseignements :
C. F. M. de Lange
Université de Guelph
Département de sciences animales et de la volaille
Guelph, ON N1G 2W1
Tél. : (519) 824-4120, poste 56477
Courriel :
cdelange@uoguelph.ca

Résumé :

Des études récentes affirment que la bouillie liquide, surtout celle qui est axée sur les aliments fermentés, peut améliorer la santé intestinale des porcs, diminuer le recours aux médicaments ajoutés aux aliments dans la production porcine commerciale et réduire la contamination des produits du porc par *Salmonella* spp. En Ontario on utilise ou l'on envisage d'utiliser un vaste éventail de sous-produits de l'industrie alimentaire dans la bouillie liquide destinée aux porcs. Cette étude analysera les types et les fournisseurs d'ingrédients pour la bouillie liquide des porcs en Ontario, caractérisera les pathogènes (particulièrement *Salmonella* spp.) et les produits chimiques nocifs présents dans ces ingrédients et proposera un plan d'action pour l'évaluation courante des ingrédients. Elle caractérisera également les changements à la flore microbienne, surtout le développement des pathogènes, durant la fermentation des ingrédients de la bouillie liquide pour porcs en incubant ou non le médium de fermentation avec des probiotiques. Elle établira l'impact des aliments fermentés non médicamentés sur la croissance, la santé intestinale et l'excrétion fécale de pathogènes chez les porcelets et sur la contamination des carcasses de cochons et du porc par des pathogènes et des produits chimiques nocifs.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Les renseignements dégagés permettront d'évaluer avec plus d'exactitude et d'objectivité les répercussions positives et négatives de l'alimentation liquide des porcs sur l'innocuité des produits du porc en Ontario. De plus, on cernera les points critiques à maîtriser dans la production de viande de porc et l'on élaborera des stratégies en vue d'améliorer l'innocuité des produits du porc en Ontario.

ER3 : Surveillance des fermes porcines de l'Ontario pour la détection de maladies pouvant influer sur la santé publique

Résumé :

L'étude a porté sur un échantillon de 100 fermes porcines représentant le vaste éventail d'exploitations en Ontario. On a visité les fermes au moins trois fois pendant une période de deux ans et, à chaque visite, on a effectué des prélèvements de sang sur 30 truies et 30 porcs au stade de l'engraissement et des échantillons de fumier ont été recueillis à partir de 15 de ces derniers. Une étude de la gestion de l'habitation a été effectuée au moment de la visite des fermes, fournissant des renseignements relatifs à l'utilisation de médicaments. Les échantillons ont servi à détecter la présence de micro-organismes ou d'anticorps aux micro-organismes pouvant influer sur la santé publique.

On a utilisé des cultures des échantillons de fumier ou d'autres moyens pour détecter la présence des organismes pathogènes suivants : *Salmonella* sp, *E. coli* O157:H7, *Yersinia enterocolitica*, *Balantidium coli*, *Giardia* sp et *Cryptosporidia*. On a évalué les maladies suivantes à l'aide d'analyses sérologiques mesurant la présence d'anticorps dans les échantillons de sang : *Salmonella* sp, le virus de la grippe porcine (notamment les souches H1N1, H3N2 Colorado et Texas) et *Toxoplasma gondii*. Pour chaque pathogène, au moins quelques fermes ont obtenu des résultats positifs. C'était la première étude en Amérique du Nord à démontrer la présence d'*E. coli* O157:H7 dans le fumier porcin.

La présence et la prévalence de ces maladies ont été établies et les données examinées pour évaluer les facteurs de risque. Par exemple, la présence de chats sur une ferme était un important facteur de risque pour la présence de toxoplasmose dans le troupeau, et l'utilisation d'une gestion fondée sur l'élevage par lots distincts semblait diminuer le risque de *Yersinia enterocolitica*.

Plus de la moitié des producteurs participant à cette étude utilisaient des antibiotiques pour stimuler la croissance dans la ration de croissance-engraissement.

L'analyse de la résistance aux antimicrobiens des *E. coli* non pathogènes a démontré que la résistance à plusieurs médicaments était courante mais non associée à l'usage de médicaments sur la ferme. Surtout, on n'a été décelé aucune résistance (plus de 600 isolats ont été analysés) aux nouveaux et très importants antibiotiques comme les céphalosporines et les fluoroquinolones de 3e génération.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Ce projet a dégagé des renseignements sur la présence et la prévalence des maladies pouvant influer sur la santé publique qui permettront à l'industrie d'élaborer des stratégies axées sur le contrôle de ces problèmes éventuels. Les facteurs de risque identifiés mèneront à la mise en œuvre de programmes visant à réduire ou à éliminer le problème. Par exemple, on a déterminé que la toxoplasmose pose un problème pour un nombre de petites exploitations. L'interdiction des chats dans les étables des porcs et les aires de préparation des aliments éliminerait ce risque à la santé.

Si l'industrie ontarienne met en œuvre un programme de surveillance continue assorti de récompenses financières et d'amendes, ce projet fournira un point de référence pouvant servir à déterminer, notamment, le nombre d'échantillons devant être recueillis et les analyses à effectuer. L'étude a conclu, entre autres, qu'il faut poursuivre la mise au point des procédures d'analyse. La sensibilité et la spécificité d'un grand nombre d'essais ne sont pas idéales et ni bien comprises.

Chef de projet :
Robert Friendship, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateurs :
C. Dewey, Département de médecine des populations, Université de Guelph;
S. McEwen, Département de médecine des populations, Université de Guelph;
C. Gyles, Département de biopathologie, Université de Guelph

Durée du projet :
juillet 2001 - juillet 2003

Renseignements :
Robert Friendship
Département de médecine des populations
Université de Guelph,
Guelph, ON N1G 2W1
Tél. : (519) 824-4120, poste 54022
Courriel :
rfriends@ovc.uoguelph.ca

ER4 : Étude des voies de transfert des pathogènes d'origine alimentaire et hydrique aux légumes

Chef de projet :
Mansel Griffiths, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateur :
L. Brovko,
Université de Guelph

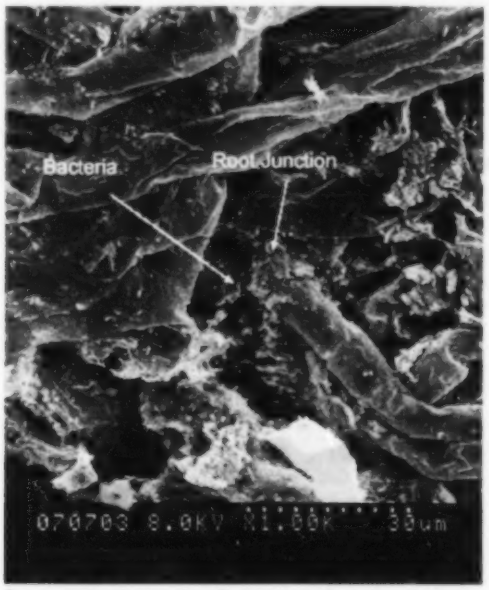
Durée du projet :
octobre 2002- décembre 2003

Résumé :

Ce projet vise à déterminer si certains pathogènes d'origine alimentaire courants, *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7 et *Listeria monocytogenes*, s'ils sont présents dans le fumier ou l'eau d'irrigation appliquée au sol, envahissent les tissus et les fruits de la laitue, des tomates, des fraises et des concombres. Il analysera également l'effet de l'endommagement des racines et de la présence d'agents pathogènes des plantes connus dans le sol sur la capacité des bactéries d'origine alimentaire de pénétrer dans la plante. Cette étude mise sur les deux études récentes qui ont démontré que l'*E. coli* O157:H7 peut pénétrer dans les tissus de la laitue lorsqu'il est introduit dans le sol par l'eau d'irrigation ou le fumier.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Cette étude déterminera si *Salmonella*, *E.coli* O157:H7 et *Listeria monocytogenes* provenant du sol, de l'eau d'irrigation et du fumier contaminé peuvent pénétrer le tissu végétal et l'internaliser. Elle permettra d'identifier les risques associés à la présence de pathogènes dans le sol et contribuera à l'élaboration de stratégies visant à contrôler ces dangers.



Scannage de micrographes électroniques de racines de cresson de plantules au huitième jour dérivés de graines inoculées à l'aide d'*Escherichia coli* O157:H7 Ph1. Photo fournie par J. Jablasone, K. Warriner et M.W. Griffiths.

Renseignements :
Mansel Griffiths
Université de Guelph
Département des sciences de l'alimentation
Guelph, ON N1G 2W1
Tél. : (519) 824-4120, poste 52269
Courriel :
mgriffit@uoguelph.ca

ER5 : Évaluation des solutions de pesticides dans la transmission des bactéries pathogéniques aux cultures horticoles

Résumé :

Cette étude est fondée sur l'hypothèse selon laquelle l'introduction de pathogènes bactériens tels que *Salmonella*, *Listeria*, *E. coli* et *Shigella* par les pesticides liquides appliqués aux cultures horticoles expose les consommateurs de ces produits à un risque accru de maladies d'origine alimentaire. Un objectif global de l'étude est d'évaluer le potentiel de risque pour l'innocuité des aliments découlant de la pulvérisation sur les cultures horticoles de pesticides préparés à l'aide de l'eau de la ferme dont la qualité bactériologique est inconnue.

L'étude prévoit une évaluation en laboratoire de la capacité de *Salmonella*, *Listeria*, *E. coli* ou *Shigella* de croître dans des pesticides choisis, recommandés pour usage sur les cultures horticoles de l'Ontario et des conditions affectant la croissance des pathogènes dans les pesticides : temps, température, concentration des pesticides (volume d'eau) et présence de microorganismes concurrents. On effectuera un essai sur un petit champ afin d'évaluer le risque associé à l'application de pesticides lorsque la croissance des agents pathogènes a déjà eu lieu; un pesticide qui favorise la croissance des pathogènes sera inoculé à l'aide d'un mélange de deux pathogènes et appliqué à une culture horticole (p. ex. tomates).

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Les résultats de cette recherche permettront d'identifier les facteurs de risque éventuels associés à l'utilisation (y compris l'entreposage) de l'eau de la ferme dans les mélanges de pesticides appliqués aux cultures fruitières et légumières commerciales. Ils accroîtront les connaissances et les données scientifiques sur l'identification des points critiques à maîtriser sur la ferme et contribueront des données aux programmes d'éducation sur les pesticides. En outre, on identifiera les pesticides exigeant une manipulation et des mises en garde spéciales sur le plan du mélange et de l'entreposage, ainsi que les impératifs futurs en matière de recherche.

Chef de projet :
Richard Holley, Ph.D.
Université du Manitoba

Collaborateurs :
Greg Blank, G. Crow, Université du Manitoba; Mansel Griffiths, Université de Guelph

Durée du projet :
septembre 2002 - mars 2004

Renseignements :
Richard Holley
Université du Manitoba
Département des sciences alimentaires
Winnipeg, MB R3T 2N2
Tél. : (204) 474-9601
Courriel :
rick_holley@umanitoba.ca

ER6 : Évaluation de l'incidence des isolats bactériens *E. coli* et *Salmonella* résistant aux antimicrobiens chez les vaches de réforme des troupeaux laitiers à stalles libres de l'Ontario

Chef de projet :
David Kelton
Université de Guelph

Collaborateurs :
K. Lissemore, S. Martin et S. McEwen, Université de Guelph;
R. Reid-Smith, Santé Canada

Durée du projet :
octobre 2001 - octobre 2003

Renseignements :
David Kelton
Département de médecine des populations
Université de Guelph
Guelph, ON N1G 2W1
Tél. : (519) 824-4120, poste 54808
Courriel :
dkelton@uoguelph.ca

Résumé :

Le premier objectif de ce projet est d'établir le taux d'incidence des bactéries *E. coli* et *Salmonella* spp. résistant aux antimicrobien chez les vaches laitières de réforme qui entrent dans la production alimentaire en tant que viande de bœuf, à l'aide d'une étude de la densité du taux d'incidence axée sur l'observation de cas-témoins. Le second objectif est de déterminer les principaux aspects de la conception des installations et de la gestion des animaux reliés à l'utilisation de médicaments antimicrobiens au niveau du troupeau et à l'incidence du développement de la résistance.

Des questionnaires servant à l'évaluation des divers aspects de l'utilisation d'antimicrobiens seront envoyés à tous les producteurs exploitant des étables à stalles libres et à tous les vétérinaires s'occupant du bétail en Ontario. De plus, 25 troupeaux à stalles libres sont présentement inscrits dans une étude longitudinale dans le cadre de laquelle les producteurs font le suivi de l'utilisation des médicaments au niveau des individus et du troupeau pendant une période d'un an, en consignant les traitements sur papier et à l'aide d'un système de vérification des poubelles (GCA). Les vaches de réforme provenant des troupeaux à l'étude seront évaluées en fonction de leur exposition antérieure aux médicaments antimicrobiens et des échantillons de matières fécales seront recueillis et mis en culture afin de typer les isolats d'*E. coli* et de *Salmonella*. L'incidence des isolats résistants chez les vaches de réforme (cas) sera établie et comparée à l'incidence chez les vaches demeurant dans le troupeau (contrôles). Les données relatives aux individus et au troupeau seront recueillies afin d'être incluses en tant que variables descriptives dans un modèle qui évaluera l'association du taux d'incidence des bactéries *E. coli* et *Salmonella* résistant aux médicaments antimicrobiens chez les vaches de réforme avec des facteurs de risque particuliers.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Les résultats de ce projet permettront d'établir le taux d'incidence des bactéries *E. coli* et *Salmonella* spp. résistant aux antimicrobien chez les vaches laitières de réforme qui entrent dans la production alimentaire en tant que viande de bœuf.

Ils détermineront également les principaux aspects de la conception des installations et de la gestion des animaux reliés à l'utilisation de médicaments antimicrobiens au niveau du troupeau et à l'incidence du développement de la résistance.

ER7 : Apparition de bactéries entéropathogènes et profils de résistance aux antimicrobiens dans des produits avicoles au détail choisis et les cas humains dans un comté du sud-ouest de l'Ontario

Résumé :

Ce projet porte sur l'apparition de *Campylobacter* spp. dans la volaille vendue au détail dans un comté du Sud-Ouest de l'Ontario, l'apparition de la campylobactériose humaine et les facteurs de risque qui y sont associés et les profils de résistance aux antimicrobiens des isolats humains et de la volaille.

Les objectifs de ce projet sont d'étudier et de comparer l'apparition d'isolats sensibles et résistants de *Campylobacter* spp. dans la volaille vendue au détail aux cas de campylobactériose humaine survenus dans une région géographique donnée de l'Ontario, d'étudier les facteurs de risque relatifs à la campylobactériose sensible et résistante et au fardeau de la maladie qui en résulte et d'étudier la relation dans le temps entre la prévalence de la contamination de la volaille par *Campylobacter* et l'apparition de la campylobactériose

Cette étude documentera et caractérisera l'apparition de souches sensibles et résistantes de *Campylobacter* spp. dans la volaille vendue au détail sur une période d'un an dans une région géographique donnée (comté et bureau de santé visés). On achètera, à intervalles prédéterminés, des échantillons de volaille chez des marchands au détail suivant un cadre et un protocole d'échantillonnage définis. Les isolats de *Campylobacter* feront l'objet de cultures et seront sérotypés selon les méthodes habituelles et la résistance analysée à l'aide du système de test E. Au cours de cette même période, on étudiera les échantillons de selles de tous les cas de campylobactériose diagnostiqués chez l'humain en suivant des protocoles analogues. On recueillera des données épidémiologiques auprès des personnes en question et d'un groupe témoin choisi au hasard. On analysera la corrélation entre les profils de résistance observés dans les isolats de volaille et dans les isolats humains, la relation dans le temps entre le taux de *Campylobacter* isolé dans la volaille vendue au détail et l'apparition de la campylobactériose et les facteurs de risque relatifs à l'apparition de campylobactériose sensible et résistante.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Les résultats contribueront au maintien des normes de l'Ontario en matière d'innocuité des aliments et de préservation de la santé publique en fournissant des données préliminaires de prévalence et de facteurs de risque pour l'Ontario, en donnant une orientation aux futures recherches de grande envergure qui sont nécessaires pour produire le type de données représentatives permettant d'effectuer des évaluations significatives, en fournissant des données préliminaires pour l'élaboration de programmes d'assurance de la qualité fondés sur le HACCP, en améliorant notre compréhension de la transmission potentielle de souches de *Campylobacter* résistant aux antimicrobiens par le biais de la chaîne alimentaire et en constituant la base d'initiatives plus poussées, dont l'étude de l'association entre l'utilisation d'antimicrobiens chez l'exploitant agricole et l'apparition de souches de *Campylobacter* résistant aux antimicrobiens dans la volaille vendue au détail et la mise en place d'un système de surveillance active des pathogènes d'origine alimentaire résistant aux antimicrobiens en Ontario.

Chef de projet :
Scott McEwen, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateurs :
A. Deckert, R. Reid-Smith, R. Irwin, A. Valdivieso, K. Dore, P. Buck, Santé Canada; F. Jamieson, B. Ciebin, ministère de la Santé et des Soins de longue durée de l'Ontario

Durée du projet :
juin 2001 - janvier 2004

Renseignements :
Scott McEwen
Département de médecine des populations
Université de Guelph
Guelph, ON N1G 2W1
Tél. : (519) 824-4120, poste 54751
Courriel :
smcewen@uoguelph.ca

ER8 : Apparition de bactéries entéropathogènes et profils de résistance aux antimicrobiens dans des produits de dinde et de veau au détail choisis dans un comté du sud-ouest de l'Ontario

Chef de projet :
Carl Ribble, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateurs :
Scott McEwen, Université de Guelph; R. Reid-Smith, Rebecca Irwin, Anne Deckert, Alfonso Valdivieso et Cornelius Poppe, Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, Santé Canada, Guelph

Durée du projet :
septembre 2002 - novembre 2004

Renseignements :
Carl Ribble
Université de Guelph
Département de médecine des populations
Guelph, ON N1G 2W1
Tél. : (519) 824-4120, poste 54746
Courriel : smcewen@uoguelph.ca

Résumé :

Ce projet porte sur l'apparition et les profils de résistance aux antimicrobiens de *Campylobacter*, *Salmonella* et *E. coli* dans la dinde et le veau vendus au détail dans trois comtés du Sud-Ouest de l'Ontario.

On achètera, à intervalles prédéterminés, des échantillons chez des marchands au détail suivant un cadre et un protocole d'échantillonnage définis. Les isolats feront l'objet de cultures et seront sérotypés (*Salmonella*) selon les méthodes habituelles et la résistance analysée à l'aide du système de test E (*Campylobacter*) et de systèmes sensibles (*Salmonella* et *E. coli*).

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Les résultats contribueront au maintien des normes de l'Ontario en matière d'innocuité des aliments et de préservation de la santé publique comme suit :

- En fournissant des données préliminaires de prévalence pour l'Ontario pour les évaluations des risques et l'élaboration de programmes d'assurance de la qualité fondés sur le HACCP.
- En améliorant notre compréhension de la transmission potentielle de souches de *Campylobacter*, de *Salmonella* et d'*E. coli* résistant aux antimicrobiens par le biais de la chaîne alimentaire.
- En constituant la base d'initiatives plus poussées, dont l'étude de l'association entre l'utilisation d'antimicrobiens chez l'exploitant agricole et l'apparition de souches de bactéries résistant aux antimicrobiens dans la dinde et le veau vendus au détail et la mise en place d'un système de surveillance active des pathogènes d'origine alimentaire résistant aux antimicrobiens au Canada.

ER9 : Établissement de points critiques à maîtriser pour les bactéries entéropathogènes dans la production bovine

Résumé :

L'association au bœuf de pathogènes virulents, comme *E. coli* O157:H7, a engendré la nécessité d'améliorer l'innocuité des aliments au sein de l'industrie. À cette fin, le HACCP a été rendue obligatoire dans les abattoirs homologués par le gouvernement fédéral. Cependant, la mise en œuvre de HACCP dans les abattoirs provinciaux suscite encore un débat. Les études effectuées jusqu'à présent indiquent que les bonnes pratiques de fabrication produisent une viande dont la qualité micro-biologique est comparable à la viande produite par les établissements soumis au HACCP. Étant donné l'éventail de cadences et de capacités des abattoirs, il est probable que les dangers dans une grande usine seraient différents de ceux que l'on retrouverait dans les petits établissements. L'étude proposée comparera le transport et le transfert de la contamination entérique dans les chaînes de traitement bovines fédérales et provinciales (de la ferme au découpage). Les études de vérification sont traditionnellement fondées sur le dénombrement d'indicateurs (dénombrement viable total, coliformes) ou sur la prévalence des pathogènes. Bien que les données de la numération sur plaques puissent fournir une évaluation globale de la réussite des schémas HACCP/BPF, elles ne peuvent indiquer l'origine de la contamination ni les principaux sites de contamination croisée (points critiques à maîtriser). Dans cette étude, on utilisera le typage moléculaire d'*E. coli* pour retracer le transport et le transfert de la contamination entérique sur les carcasses. De plus, on effectuera des études détaillées pour établir l'apport de la manipulation préalable à l'abattage et de la contamination par l'air ambiant à la définition de la qualité microbiologique des carcasses de bœuf.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

L'application de HACCP exige un important investissement de ressources et sa mise en œuvre imposerait un fardeau à bon nombre d'usines de petite et de moyenne taille. Ce projet est axé principalement sur l'obtention de données scientifiques qui permettraient de déterminer dans quelle mesure les schémas de bonnes pratiques des abattoirs provinciaux fournissent une protection adéquate contre la contamination de la viande par des agents pathogènes virulents. Il dégagera des données valables qui appuieront l'élaboration de politiques sur l'innocuité des aliments dans le domaine de la transformation du bœuf en Ontario.

Azadeh Namvar (étudiante de maîtrise ès sciences, Université de Guelph) utilise un logiciel de traitement de l'image employé dans les études de typage moléculaire.

Chef de projet :
Keith Warriner, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateurs :
S. Barbut et M. Griffiths,
Université de Guelph

Durée du projet :
janvier 2004 - juin 2005

Renseignements :
Keith Warriner
Université de Guelph
Département des sciences alimentaires
Guelph, ON N1G 2W1
Tél. : (519) 824-4120, poste 56072
Courriel :
kwarrine@uoguelph.ca

GR1 : Essai communautaire afin de déterminer un moyen efficace de mettre en place le HACCP dans les services d'alimentation

Chef de projet :
Tom Abernathy, Ph.D.
Central West Planning Information Network - Hamilton

En collaboration avec les établissements suivants :
Circonscription sanitaire du comté de Brant, Service de santé régional de Haldimand-Norfolk, Service de santé régional de Halton, Division des services sociaux et de santé publique de la ville de Hamilton, Service de santé publique de la région de Niagara, Service de santé communautaire de la municipalité régionale de Waterloo, Circonscription sanitaire de Wellington-Dufferin-Guelph

Durée du projet :
novembre 2001 - août 2003

Renseignements :
Tom Abernathy
Central West Planning Information Network - Hamilton
10, rue George, no 301B
Hamilton, ON L8P 1C8
Tél. : 905 570-9952, poste 239
Courriel : toma@cwhpin.ca

Résumé :

Les maladies d'origine alimentaire contribuent grandement à la morbidité et à la mortalité des êtres humains et entraînent des coûts importants pour le secteur des soins de santé. Les changements survenus récemment dans les habitudes alimentaires et la tendance des gens à manger plus fréquemment au restaurant ne font qu'accroître le risque que présentent ces maladies. Une méthode visant à améliorer l'exploitation des restaurants s'inspire de l'expérience de l'industrie alimentaire. Elle prévoit la mise en place d'un système de procédures fondées sur l'analyse des risques et sur l'identification et la modification des points critiques à maîtriser (HACCP).

Ce projet a évalué un programme qui applique les principes de HACCP au secteur des services d'alimentation. Il a démontré que les principes et les méthodes du programme (à savoir, évaluation initiale de l'établissement, consultation avec l'exploitant pour cerner et proposer des améliorations et visites de suivi aux fins de surveillance de la conformité) pourraient s'appliquer à d'autres services d'alimentation.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Les résultats seront partagés avec les services de santé publique de la province, les exploitants de services d'alimentation, le gouvernement provincial et la communauté de la santé publique, par le biais de présentations, de rapports et de la publication d'articles.

Ce projet contribuera au système d'assurance de l'innocuité des aliments de l'Ontario en évaluant l'application des principes de HACCP au secteur des services d'alimentation. Il mènera à une intervention améliorée en matière d'innocuité des aliments qui profitera aux administrations locales, provinciales et fédérales ainsi qu'à l'industrie des services d'alimentation.

GR2 : Évaluation des huiles essentielles comme substituts aux antibiotiques alimentaires pour maîtriser les pathogènes d'origine alimentaire dans le bétail

Résumé :

Cette étude a pour objet d'identifier les huiles essentielles qui préviennent sélectivement la croissance de *Salmonella* et d'*E. coli* O157:H7 *in vitro*. Il examinera également les effets des huiles essentielles identifiées sur *Salmonella* et *E. coli* O157:H7, la flore intestinale, la santé intestinale et la croissance animale *in vivo*.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Ce projet pourrait fournir un substitut pour le contrôle de *Salmonella* et d'*E. coli* O157:H7 dans la production porcine, permettant éventuellement de réduire le recours aux antibiotiques alimentaires dans l'industrie, d'entraver le développement de la résistance aux antibiotiques et d'améliorer l'innocuité et la qualité des aliments en Ontario.

Joshua Gong, Ph.D., chercheur à AAC dont les travaux portent sur les substituts aux antibiotiques alimentaires.

Chambre d'anaérobiose, milieu exempt d'oxygène essentiel à la culture des bactéries intestinales et au développement des probiotiques.

Chef de projet :
Joshua Gong, Ph.D.
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Collaborateurs :
R. Cao et T. Zhou, Programme de recherche sur les aliments, AAC;
C. F. de Lange et R. Friendship, Université de Guelph;
C. Poppe et R. Johnson, Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, Santé Canada, Guelph;
W. Du, MAAO

Durée du projet :
novembre 2002 - décembre 2004

Renseignements :
Joshua Gong
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Programme de recherche sur les aliments - Guelph
93 Stone Road West
Guelph, ON N1G 5C9
Tél. : 519-829-2400 poste 3107
Courriel : gongj@agr.gc.ca

GR3 : Compréhension des obstacles à la mise en œuvre efficace de HACCP dans le secteur de la transformation des aliments de l'Ontario

Chef de projet :
Spencer Henson, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateurs :
John Cranfield et Mansel Griffiths, Université de Guelph

Durée du projet :
janvier 2003 - décembre 2004

Renseignements :
Spencer Henson
Université de Guelph
Département de l'économie et du commerce agricole
Guelph, ON N1G 2W1
Tél. : (519) 824-4120, poste 53134
Courriel : shenson@uoguelph.ca

Résumé :

Ce projet a pour but d'expliquer les facteurs qui influencent l'adoption de HACCP par les entreprises de transformation des aliments en Ontario et de cerner des stratégies efficaces en vue d'éliminer les obstacles à l'adoption, principalement chez les petites et moyennes entreprises non enregistrées au niveau fédéral. L'objectif est de cerner et de quantifier les facteurs favorisant l'adoption de HACCP, les coûts et les avantages associés à l'adoption pour l'entreprise et les obstacles qui entravent la mise en œuvre de HACCP. On compare ces derniers selon les sous-secteurs de la transformation des aliments et la taille de l'entreprise.

Le projet comporte huit étapes. Initialement, on effectue une analyse approfondie des études précédentes sur l'adoption de HACCP et des consultations exhaustives avec les intervenants et les répondants en Ontario. La première étape de la collecte de données regroupe une série (n = 36) d'études de cas portant sur des entreprises de transformation des aliments qui ont mis en œuvre de HACCP; ces entreprises représentent un éventail de sous-secteurs et d'entreprises de taille différente (y compris celles qui ne sont pas enregistrées au fédéral). Les études de cas visent à dégager des renseignements sur le processus d'adoption de HACCP, les coûts et les avantages associés à l'adoption pour l'entreprise et les obstacles qui doivent être surmontés. La deuxième étape de la collecte de données comporte un sondage postal (n = 1 000) des entreprises de transformation des aliments qui vise à valider et à quantifier les résultats des études de cas et à fournir une estimation du nombre et du genre d'entreprises de transformation des aliments qui ont adopté le HACCP en Ontario. On propose ensuite des stratégies visant à renforcer la mise en œuvre de HACCP en Ontario par le biais de consultations exhaustives et d'un sondage Delphi des intervenants et des répondants. Ces stratégies sont intégrées à un cadre que les organismes gouvernementaux et/ou l'industrie de la transformation des aliments pourrait utiliser directement pour encourager l'adoption de HACCP.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Les résultats de ce projet seront de deux ordres. Premièrement, une meilleure compréhension du processus de mise en œuvre de HACCP, des coûts et avantages connexes pour l'entreprise et de la nature et de l'ampleur des obstacles susceptibles d'entraver la mise en œuvre dans le secteur de la transformation des aliments en Ontario. Deuxièmement, une série de stratégies permettant de surmonter les obstacles à l'adoption de HACCP d'une manière efficace et rentable.

GR4 : Évaluation de la capacité d'un extrait d'algues (Tasco-14) de réduire la durée et l'intensité des excrétions fécales d'*Escherichia coli* O157:H7 et d'*E. coli* total par le bétail

Résumé :

Une stratégie d'intervention pré-récolte visant à réduire la durée et l'intensité des excrétions fécales d'*E. coli* O157:H7 par le bétail contribuerait à minimiser la contamination des carcasses par *E. coli* O157:H7 et à accroître l'innocuité du bœuf canadien. Acadian Seaplants Limited fabrique Tasco[MC], un produit breveté provenant de l'algue *Ascophyllum nodosum*. *A. nosodum* est l'algue qui fait l'objet des recherches les plus importantes à des fins agricoles et elle pousse le long de la côte entre les marées hautes et basses de l'Atlantique Nord, de la Nouvelle-Écosse à la Norvège. Les algues ont été données en nourriture au bétail tout au long de l'histoire et la FDA leur décerne le statut de GRAS (produit généralement reconnu inoffensif). Une étude effectuée récemment a démontré qu'un apport complémentaire de Tasco - EX (extrait d'*A. nodosum*) administré aux bovins en parc d'engraissement deux semaines avant l'abattage diminue les niveaux d'*E. coli* (particulièrement d'*E. coli* O157:H7) dans les échantillons de matières fécales et de cuir (Behrends et autres, 2000). Plus récemment, on a constaté ces mêmes effets en incorporant Tasco -14[MC] à 2 % de la ration (selon le coefficient DM) durant une période de deux semaines immédiatement avant l'abattage (Barham et autres, 2001; Evans, 2002).

Cette recherche a pour but d'évaluer les effets de Tasco-14 sur les excrétions fécales d'*E. coli* O157:H7 par le bétail à l'aide d'études d'inoculation des animaux contrôlées. Une stratégie d'intervention alimentaire, notamment l'incorporation de Tasco-14 à l'alimentation du bétail deux semaines avant l'abattage s'avérerait une méthode de contrôle rentable d'*E. coli* O157:H7.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Il faut adopter des mesures proactives pour réduire les excrétions fécales d'*E. coli* O157:H7 par le bétail. Or, il n'existe encore aucune méthode efficace pour contrôler ces excrétions. Une étude effectuée récemment a démontré qu'un apport complémentaire de Tasco - 14[MC] administré pendant deux semaines immédiatement avant l'abattage diminue les niveaux d'*E. coli* O157:H7) dans les matières fécales et sur le cuir des bovins (Barham et autres, 2001; Evans, 2002). La présente étude a pour objet d'évaluer dans quelle mesure Tasco-14 réduit l'incidence d'*E. coli* O157:H7 chez les bovins expérimentalement inoculés et s'il constitue une stratégie de gestion rentable qui permet de contrôler *E. coli* O157:H7 dans le bétail et, par conséquent, de diminuer le risque connexe de contamination environnementale. Des approches proactives à l'égard du contrôle d'*E. coli* O157:H7 dans les bovins de boucherie contribuerait de façon significative à minimiser le risque que ce pathogène pose présentement à l'offre alimentaire canadienne.

Chef de projet :
T. A. McAllister, Ph.D.
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Collaborateurs :
Yuxi Wang et Susan Bach, Agriculture et Agroalimentaire Canada

Durée du projet :
janvier 2004 - décembre 2005

Renseignements :
T. A. McAllister, Ph.D.
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Systèmes de production durable
5403 - 1st Avenue South
P.O. Box 3000
Lethbridge (Alberta)
T1J 4B1
Tél. : (403) 317-2240
Courriel :
mcallister@agr.gc.ca

GR5 : Antibiothérapie de remplacement pour le contrôle des pathogènes d'origine alimentaire dans la volaille

Chef de projet :
Shayan Sharif, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateurs :
James Chambers et Joshua Gong, Programme de recherche sur les aliments, AAC;
Tony Hayes, Université de Guelph;
Babak Sanei, MAAO

Durée du projet :
novembre 2003 - octobre 2005

Renseignements :
Shayan Sharif
Département de pathobiologie
Université de Guelph
Guelph, ON N1G 2W1
Tél. : (519) 824-4120, poste 54641
Courriel : shayan@uoguelph.ca

Résumé :

Les pathogènes d'origine alimentaire, particulièrement *Salmonella* et *Campylobacter*, causent des maladies graves chez les humains. Ces deux pathogènes sont responsables de plus de 90 % des cas d'intoxication alimentaire à l'échelle mondiale. Les poulets et les produits à base de poulet peuvent abriter ces pathogènes et l'usage d'antibiotiques chez les poulets peut entraîner l'émergence de bactéries antibio-résistantes dans l'intestin. Cette étude a pour premier objectif de manipuler la microflore intestinale des poulets à l'aide de prébiotiques et de probiotiques, afin de réduire effectivement le fardeau et l'excrétion de *Salmonella*. En outre, elle vise à déterminer les effets de ces manipulations sur le système immunitaire des poulets. L'examen des attributs immunologiques des prébiotiques/probiotiques fournira une plate-forme pour la découverte de nouvelles stratégies prophylactiques contre les maladies infectieuses chez les poulets. Il s'agit d'un programme de recherche collaboratif et multidisciplinaire auquel participent des scientifiques de l'Université de Guelph, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada et du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Chaque année, plus de 17 000 cas d'infection par *Salmonella* et *Camplyobacter* chez les humains sont rapportés au Canada. Les produits du poulet sont la source d'infection dans certains de ces cas. De plus, les consommateurs s'inquiètent de plus en plus des pathogènes d'origine alimentaire, de la présence des résidus d'antibiotiques dans les aliments et de l'émergence des microorganismes antibio-résistants. Vu les restrictions imminentes sur l'utilisation subthérapeutique des antibiotiques dans les aliments des animaux et l'évolution mondiale vers les antibiothérapies de remplacement, il semble opportun de tenter de trouver des stratégies de rechange pour le traitement efficace des questions susmentionnées. L'étude proposée vise à évaluer la faisabilité d'utiliser des antibiothérapies de remplacement, sous forme de prébiotiques et de probiotiques, dans les aliments des poulets pour réduire l'excrétion des pathogènes d'origine alimentaire. On s'attend à ce que les résultats de cette étude soient appliqués directement à la production avicole en Ontario et réduisent de façon significative le risque de pathogènes dans les produits avicoles. Ces interventions auront également une incidence sur la santé de la volaille, en général, diminuant ainsi le recours à d'autres interventions thérapeutiques et prophylactiques.

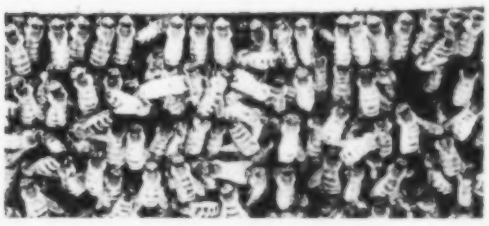
GR6 : Amélioration de l'innocuité alimentaire des produits des ruches d'abeilles domestiques par le recours à des techniques biologiques d'apiculture et à une surveillance efficace des pestes et des maladies

Résumé :

Deux acariens parasitaires ont radicalement transformé l'industrie de l'apiculture. À défaut d'être maîtrisés, ces acariens tuent annuellement entre 50 et 70 % des colonies d'abeilles. Or, l'utilisation d'acaricides pose un problème à cause du développement de la résistance et de la présence éventuelle de résidus dans les produits de la ruche. Ce projet proactif est mené dans le but de rester à la hauteur du problème des résidus émergents dans le secteur de l'apiculture.

La contamination du miel due au traitement des acariens préoccupe énormément. Un problème récent a entraîné l'interdiction du miel chinois contaminé par les antibiotiques. En outre, des résidus de coumaphos ont été détectés dans la cire d'abeille aux États-Unis. On a découvert que le miel qui est en contact avec la cire traitée au coumaphos extrait l'insecticide de la cire.

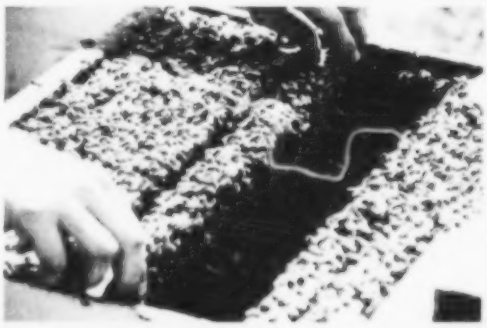
Ce projet porte sur l'utilisation de techniques biologiques d'apiculture pour gérer les colonies d'abeilles domestiques. Quarante colonies seront établies à l'aide de reines résistant aux acariens provenant d'abeilles testées en Ontario. Des techniques de gestion de culture telles que les cartons à fond grillagé, l'interruption de l'élevage du couvain et l'élimination des abeillauds seront évaluées. Les traitements administrés aux colonies, l'acide formique et l'acide oxalique, sont d'origine biologique. Aucun antibiotique ni pesticide ne sera utilisé. Les acariens et les maladies parasitaires seront étroitement surveillés. Les abeilles seront disséquées pour caractériser l'infestation par les acariens de l'abeille. Les niveaux de varroa seront surveillés à l'aide d'un carton collant, d'un rouleau d'éther, d'un épandage de sucre, d'un lavage à l'alcool et en désoperculant les abeillauds. Un examen visuel de la loque américaine sera effectué régulièrement et suivi d'une confirmation microscopique.



Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Ces travaux rendront service aux apiculteurs conventionnels qui tireront parti des renseignements sur la surveillance des maladies et diminueront graduellement leur dépendance à l'égard des produits chimiques.

Les résultats mèneront à des recommandations concernant des méthodes de gestion biologique et de surveillance des maladies, lesquelles contribueront à prévenir la contamination des produits de la ruche. La prévention des problèmes de contamination dans le secteur de l'apiculture augmentera la vendabilité de nos produits de la ruche. L'utilisation moindre des acaricides réduira également les contaminants chimiques dans l'environnement. Les colonies d'abeilles domestiques saines, qui ne dépendent pas des acaricides, augmenteront le nombre de colonies disponibles aux fins de pollinisation des cultures de l'Ontario.



Dans le sens horaire à partir du haut : une belle colonie saine; un quart de tasse d'abeilles (photos par Alison Skinner); essaim d'abeilles (photo par Janet Tam).

Chef de projet :
Alison Skinner
Association des apiculteurs de l'Ontario

Collaborateurs :
Paul Kelly, Université de Guelph; Janet Tam et Shannon Melin, Association des apiculteurs de l'Ontario

Durée du projet :
octobre 2003 - août 2005

Renseignements :
Alison Skinner
Association des apiculteurs de l'Ontario
Orchard Park Office Centre
5420 Hwy 6 North, RR#5
Guelph ON N1H 6J2
Tél. : (519) 836-3609
Courriel : alison_bee@yahoo.com

GR7 : Élimination des pathogènes humains des graines destinées à la production de germes à l'aide d'un nouveau désinfectant

Chef de projet :
Keith Warriner, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateurs :
M. Kostrzynska, Programme de recherche sur les aliments, AAC;
M. Dixon et M. Griffiths, Université de Guelph

Durée du projet :
janvier 2004 - décembre 2004

Renseignements :
Keith Warriner
Université de Guelph
Département des sciences alimentaires
Guelph, ON N1G 2W1
Tél. : (519) 824-4120, poste 56072
Courriel : kwarrine@uoguelph.ca

Résumé :

Les graines contaminées sont impliquées dans la majorité des cas de maladies d'origine alimentaire associées aux germes (germes de haricots, luzerne). En dépit des recherches intensives, aucune méthode de décontamination efficace des graines n'a été mise au point. Certes, on sait que les 20 000 ppm d'hypochlorite de calcium présentement recommandés ne peuvent garantir l'inactivation de tous les pathogènes présents sur les graines. Nous avons mis au point une méthode plus efficace fondée sur l'utilisation d'un nouveau désinfectant (SDH). Dans les essais en laboratoire initiaux axés sur l'utilisation de haricots mungo inoculés à l'aide de *Salmonella*, d'*E. coli* ou de *Listeria monocytogenes*, le traitement au SDH a inactivé tous les pathogènes sans compromettre la qualité des germes. Le projet actuel vise à évaluer l'utilité du SDH pour la décontamination d'un éventail de germes inoculés à l'aide de souches virulentes d'*E. coli* O157:H7 et de *Salmonella*. On examinera également les voies de contamination des germes dans le champ ou durant le traitement. D'autres aspects du travail élucideront le mode d'action du SDH et élaboreront des protocoles PCR en temps réel pour la détection des niveaux peu élevés de pathogènes dans les germes/l'eau d'irrigation.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Le traitement au SDH qui sera évalué est fiable, n'exige pas d'équipement ni de formation spécialisé, utilise des concentrations de l'ordre de 100 ppm, est rentable (10 $ par tonne de germes), contient un ingrédient actif approuvé pour usage alimentaire par la FDA et peut être rapidement appliqué dans l'environnement domestique ou commercial. Des méthodes d'essai rapides permettent de quantifier la concentration de SDH et, partant, peuvent être facilement intégrées à un plan d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques (HACCP).

L'avantage nutritionnel des germes est bien établi mais, par suite de l'association à des pathogènes virulents, on recommande à de nombreux groupes à haut risque (jeunes, gens âgés) de ne pas consommer ces produits. Il est évident que la disponibilité de germes sans pathogènes permettra d'exploiter les bienfaits pour la santé des graines germées. Étant donné le repli actuel du marché américain dû aux problèmes d'innocuité des aliments (perte de 50 M$ en 1999), l'augmentation des exportations en provenance de l'Ontario est fort possible.

Rajnessh Hora (adjoint de recherche, Université de Guelph) travaille à ce projet.

GR8 : Optimisation pratique du processus d'ozonisation pour l'amélioration de l'innocuité microbienne et de la qualité des aliments

Résumé :

Les risques de contamination microbienne et les possibilités de formation de sous-produits toxiques durant la désinfection à l'aide de composés chlorés soulèvent des inquiétudes dans l'industrie alimentaire. L'ozone, largement utilisé comme désinfectant à la place du chlore pour le traitement de l'eau, s'est avéré une technologie prometteuse qui pourrait être utilisée dans l'industrie alimentaire pour assurer l'innocuité microbienne et la qualité des aliments. L'ozone possède une puissante capacité de désinfection et une réactivité élevée et il se décompose spontanément en oxygène non toxique. Pour appliquer adéquatement cette technologie dans la pratique, une recherche doit être effectuée afin de quantifier l'efficacité de l'ozonisation pour divers produits alimentaires selon différents scénarios et de fournir les protocoles de conception nécessaires. Ainsi, les objectifs de recherche de ce projet comprennent les éléments suivants :

- Mieux connaître l'application de l'ozone pour l'industrie de la transformation des aliments en utilisant des fraises fraîches et des poivrons verts cultivés avec *E. coli* O157:H7, *Listeria* spp. et *Salmonella* spp. respectivement.
- Quantifier la cinétique d'inactivation pour divers contaminants bactériens dans des conditions plus réalistes en variant les conditions de la croissance bactérienne.
- Effectuer des essais semi-discontinus permettant de comparer et de vérifier les résultats des essais par lots exécutés en laboratoire.
- Évaluer différentes technologies de dissolution pouvant servir à la transformation des aliments.
- Modifier et vérifier l'applicabilité du modèle de processus d'ozonisation intégrée élaboré par le chercheur principal pour la transformation des aliments.
- Établir les lignes directrices réglementaires et de conception qui permettront de maîtriser effectivement les risques microbiens tout en maintenant la compétitivité économique.

Impact anticipé des résultats du projet sur l'innocuité des aliments en Ontario :

Les résultats de cette recherche pourraient fournir aux entreprises ontariennes de transformation des aliments une nouvelle technologie de conservation reposant sur l'utilisation de l'ozone comme désinfectant. En outre, l'efficacité, les limites et les protocoles d'exploitation associés à l'utilisation de l'ozone dans les applications alimentaires seront résumés. Cette technologie pourrait également réduire la production d'eaux usées grâce à la réutilisation de l'eau de transformation.

Chef de projet :
H. Zhou, Ph.D.
Université de Guelph

Collaborateurs :
T. Zhou et R. McKellar, Agriculture et Agroalimentaire Canada

Durée du projet :
septembre 2002 - septembre 2004

Renseignements :
H. Zhou
École d'ingénierie
Université de Guelph
Guelph, ON N1G 2W1
Tél. : (519) 824-4120, poste 56990
Courriel :
hzhou@uoguelph.ca

PARTIE TROIS : Recherche rapide

Subject:	Abstract:
Algues	GR-4
Antibiotiques	MD-16; GR-2; GR-5
Apiculteurs	GR-6
ARMPC	MD-3; MD-13; MD-15 ER-8; ER-9 GR-1; GR-3; GR-7
Bœuf	MD-4; MD-6 ER-6; ER-8; ER-9 GR-4
Campylobacter	MD-4; MD-7; MD-11; MD-15 ER-1; ER-7; ER-8 GR-5
Contaminants chimiques	MD-10 ER-2
Coliformes	MD-9; MD-10
Cryptosporidium	ER-3
Désinfectant	GR-7
E. coli	MD-3; MD-4; MD-7; MD-9; MD-14 ER-3; ER-4; ER-5; ER-6; ER-8; ER-9 GR-2; GR-4; GR-7; GR-8
Eau	MD-2; MD-3; MD-7 MD-9; MD-10
Fruits et légumes	MD-4; MD-6; ER-4; ER-5 GR-8
Immunodosages à polarisation de fluorescence	MD-10
Huiles essentielles	GR-2
Hybridation par fluorescence *in situ*	MD-15
Giardia	ER-3
Jeu ordonné de microéchantillons	MD-2; MD-4; MD-6
Laitier	MD-1; MD-4; MD-6 ER-6
Listeria	MD-4; MD-13 ER-4; ER-5 GR-8
Méthode basée sur les bactériophages	MD-8
Micropuce	MD-4; MD-5
Mycobacterium paratuberculosis	MD-1
Ozonisation	GR-8
Pesticides	ER-5
PCR	MD-1; MD-4; MD-6; MD-7; MD-11
Porc	MD-4; MD-12; MD-16 ER-2; ER-3
Résistance aux antimicrobiens	ER-6; ER-7; ER-8 GR-6
Salmonella	MD-4; MD-5; MD-7 ER-2; ER-3; ER-4; ER-5; ER-6; ER-8 GR-2; GR-5; GR-7
Toxoplasma gondii	ER-3
Virus	MD-2
Volaille	MD-6; MD-11; MD-11; ER-1; ER-2; ER-7 GR-5; GR-8
Yersinia	ER-3

ISBN: 0-7794-5729-3
2004